



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

LAJU DEKOMPOSISI DAN MINERALISASI BIOMASSA SERASAH DI LANTAI HUTAN HUJAN TROPIK PADANG SUMATERA BARAT

SKRIPSI



**HARMITA
06113040**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

**LAJU DEKOMPOSISI DAN MINERALISASI BIOMASSA
SERASAH DI LANTAI HUTAN HUJAN TROPIK PADANG
SUMATERA BARAT**

OLEH

**HARMITA
06113040**

SKRIPSI

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

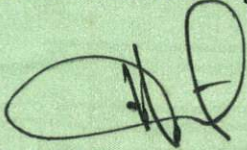
**LAJU DEKOMPOSISI DAN MINERALISASI BIOMASSA
SERASAH DI LANTAI HUTAN HUJAN TROPIK PADANG
SUMATERA BARAT**

OLEH

HARMITA
06113040

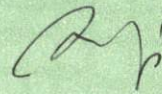
MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I



(Prof. Dr. Ir. Hermansah, MS. MSc)
NIP.196412251990011001

Dosen Pembimbing II



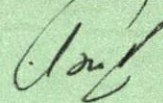
(Ir. Irwan Darfis, MP)
NIP.196812271992031002

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



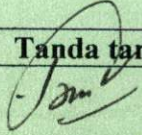


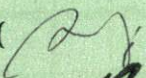
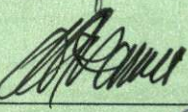
(Prof. Ir. H. Ardi, MSc.)
NIP. 195312161980031004

**Ketua Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



(Prof. Dr. Ir. Azwar Rasyidin, MSc)
NIP.195608231984031001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang 30 Maret 2011.

No	Nama	Tanda tangan	Jabatan
1.	Prof. Dr. Ir. Azwar Rasyidin, MSc	()	Ketua
2.	Dr. Ir. Gusnidar, MP	()	Sekretaris
3.	Prof. Dr. Ir. Hermansah, MS, MSc	()	Anggota
4.	Ir. Irwan Darfis, MP	()	Anggota
5.	Dr. Ir. Darmawan, MSc	()	Anggota



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Tuhan dan tanah yang buruk tanaman-tanamannya tumbuh merana. Demikianlah kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda(kebesaran Kami) bagi orang-orang yang bersyukur". (QS; Al-A'raf:58).

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh.

Dengan menyebut Asma-Mu yaa Rabb, hamba bersimpuh dihadapanMu dengan segala Puji dan syukur hanya untuk-Mu. Segenap asa dan jiwa telah mengantarkanku untuk meraih secercah harapan ini, menjelang harapan-harapan berikutnya dengan perjuangan yang tidak boleh berhenti.

Terimakasih yang setulusnya ananda ucapkan buat ibunda tercinta (Ermayulis) dan Ayahanda tercinta (Husman), atas segala pengorbanan, kasih sayang dan lantunan do'anya dalam hidup ananda, sungguh ananda tak sanggup membalas smua itu, Yaa Rabb jadikan mereka insan yang mulia di sisi-Mu. Terimakasih buat kakak²Q tercinta (para birokrator adinda selama ini) :n(Marini, SPd), d'Ahmad Husein, SIQ. SPdI) Yaa Rabb jadikan smua itu amalan unggulan dan penolong mereka nantinya. Adik²Q tersayang (Helfia, SIQ. SPdI) dan Lukmanul Hakim (rajin-rajin belajar ya...!). Terimakasih buat kakak² ipar-Q:D'Yandri Mustafa, SPdI dan Lili SyafniHarnita, Sst.Ft. Buat ponakanQ: Felina Az-Zahra, Diffa Fatiha Rahiim, Syakiira Humaira, M. Shadiq Al-Wafi (semoga menjadi mujahid/mujahidah yang selalu ta'at pada Rabbnya).

Jazakillah buat Murabbi²q tersayang,teman² lq, Akhwat Z3S sebagai keluarga ke-2q (n'sri, m'E, n'afif, ante, n'fathi, n'cas, n'wiwik, n'liza, rina uj, b'azizah, b'rahma, b'ranti) betapa indahnya kita hidup bersaudara karenaNya, akhwat Z1 moga ukhuwah kita tetap terjaga, buat saudara- q: ulin, fia, sari, maya, iis, debi, nisa, pute, lira (jazakillah atas semangat yang diberikan kepada mita), ikhwah wa akhwat FORSTUDI FP-UA dan tak lupa pula pada jundi & jundiah FKI-RABBANI Unand (begitu indah kita berada dalam jalan dakwah ini saudaraku, semoga kita tetap istiqomah di jalan-Nya) dan kawan² MPM KM Unand (tetap semangat kawan2, moga jadi para legislator yang andal oke..!). Buat sahabat-q soil'06:welly, k'zizah, christin, riki, ari P, ari S, rhaisa, aloenk, dayog, p'aji, jhon, jokki, ronal, nanda, randa, ruri, resti, feri, dodoy, jamal, zyan, arfin, faris yang tidak dapat mita tuliskan satu persatu, gank manis, gank lebay (semangat ya kawan², banyak kenangan yang tidak pernah mita lupakan, tak lupa buat kak deno yang telah menyumbangkan ilmunya kepada mita. Terimakasih buat b'jun yang telah membantu mita dalam penelitian dan soil'07, 05, 04, 03 semoga kita bisa meraih cita², bangkitlah..! harapan itu masih ada.

BIODATA

Penulis dilahirkan di V Suku Bawah pada tanggal 2 Februari 1986 sebagai anak ketiga dari lima bersaudara, dari pasangan Husman dan Ermayulis. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri 08 V Suku Bawah Kenagarian Candung Koto Laweh Kecamatan Candung Kabupaten Agam lulus tahun 2000. Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di MTsN IV Angkat Candung Kecamatan Candung Kabupaten Agam, lulus tahun 2003, lalu dilanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di MAN 2 Bukittinggi, lulus tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah.

Padang, April 2011

Harmita

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas berkat, rahmat dan karunia yang diberikan Allah SWT kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Laju Dekomposisi dan Mineralisasi Biomassa Serasah di Lantai Hutan Hujan Tropik Padang Sumatera Barat”**. Selanjutnya penulis tidak lupa pula mengucapkan shalawat serta salam untuk Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa ilmu pengetahuan kepada umatnya. Penulisan skripsi merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hermansah, MS, MSc dan Bapak Ir. Irwan Darfis, MP atas segala bantuan, bimbingan, dan pengarahannya serta terima kasih juga kepada rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih membutuhkan perbaikan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaannya, sehingga skripsi ini dapat berguna serta mendatangkan manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan kita semua.

Padang, April, 2011

HM

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Hutan Hujan Tropik Basah.....	6
2.2 Siklus Unsur Hara.....	10
2.3 Dekomposisi Bahan Organik dan Serasah.....	11
III. BAHAN DAN METODA.....	17
3.1 Waktu dan tempat.....	17
3.2 Bahan dan alat.....	17
3.3 Metoda Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
RINGKASAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat kimia tanah pada plot penelitian Pinang Pinang.....	22
2. Karakteristik kadar hara bahan serasah daun tumbuhan yang didekomposisi.....	22
3. Kadar lignin serasah yang didekomposisi	23
4. Koefisien kecepatan dekomposisi pada beberapa tingkat keragaman spesies tumbuhan.....	26
5. Potensi unsur hara yang dilepaskan ke sistem tanah melalui proses dekomposisi selama 8 bulan.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Keragaman Karakteristik Tanah Bukit Pinang - Pinang.....	7
2. Titik pengambilan sampel biomassa serasah dan proses dekomposisi pada 1 ha plot penelitian.....	18
3. Perubahan berat biomassa serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi	25
4. Fluktuasi nisbah C/N serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.....	28
5. Fluktuasi perubahan konsentrasi N serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.....	30
6. Fluktuasi perubahan konsentrasi P serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.....	32
7. Fluktuasi perubahan konsentrasi K serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.....	33
8. Fluktuasi perubahan konsentrasi Ca serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.....	35
9. Fluktuasi perubahan konsentrasi Mg serasah lantai hutan pada Beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kegiatan penelitian dari bulan Maret sampai November 2010.....	48
2. Bahan yang digunakan untuk analisis serasah di Laboratorium.....	49
3. Alat yang digunakan di Lapangan dan Laboratorium.....	50
4. Prosedur analisis tanaman di Laboratorium.....	51
5. Keragaman spesies tumbuhan hutan pada plot yang diamati.....	56
6. Karakteristik kandungan unsur hara pada batang sampel plot Pinang-Pinang.....	58
7. Data Curah Hujan Gunung Gadut Padang Januari sampai Desember...	60
8. Peta Topografi Bukit Pinang-Pinang Gunung Gadut Padang.....	61

LAJU DEKOMPOSISI DAN MINERALISASI BIOMASSA SERASAH DI LANTAI HUTAN HUJAN TROPIK PADANG SUMATERA BARAT

ABSTRAK

Penelitian laju dekomposisi dan mineralisasi biomassa serasah telah dilaksanakan dari bulan Maret sampai Oktober 2010 di plot penelitian ekologi hutan dan tanah yang bertempat di Pinang-Pinang Gunung Gadut Padang. Analisa daun tumbuhan dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Tujuan dari penelitian adalah (1) untuk mengetahui fluktuasi perubahan bobot serasah lantai hutan selama proses dekomposisi dan laju dekomposisi serasah lantai hutan di kawasan penelitian, (2) untuk mengetahui potensi unsur hara yang dilepaskan ke tanah dari serasah yang ada di atas lantai hutan pada periode tertentu melalui proses dekomposisi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda survei dan observasi lapangan, pengumpulan sampel dan dilanjutkan dengan pengamatan daun serasah meliputi persentase kehilangan bobot serasah, koefisien kecepatan dekomposisi, kadar N, P, K, Ca, dan Mg selama masa dekomposisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada akhir dekomposisi (8 bulan) bobot serasah yang tinggal adalah 38 % pada subplot dengan keragaman tinggi, 30 % untuk keragaman sedang dan 20 % untuk keragaman rendah. Fluktuasi perubahan hara selama dekomposisi sangat tinggi. Kehilangan bobot serasah dan kecepatan dekomposisi lebih cepat terjadi pada keragaman spesies rendah dan selanjutnya diiringi dengan keragaman spesies sedang dan tinggi dengan koefisien kecepatan dekomposisi (k) 2,17 untuk keragaman spesies rendah, 1,52 untuk keragaman spesies sedang dan 1,32 untuk keragaman spesies tinggi. Besarnya potensi yang disumbangkan untuk 1 ton berat kering serasah tumbuhan dengan keragaman spesies tinggi 8.60 kg N, 0.10 kg P, 3.40 kg K, 9.00 kg Ca, 1.90 kg Mg. Pada keragaman spesies sedang potensi yang dilepaskan 12.00 kg N, 0.10 kg P, 2.80 kg K, 8.60 kg Ca dan 4.00 kg Mg. sedangkan pada keragaman spesies rendah 6.60 kg N, 1.00 kg P, 2.50 kg K, 5.30kg Ca, 4.80 kg Mg.

RATE OF DECOMPOSITION AND MINERALIZATION OF BIOMASS IN FLOOR LITTER TROPICAL RAIN FOREST PADANG WEST SUMATRA

ABSTRACT

Study on the rate of litter decomposition and mineralization of biomass was conducted from March to October 2010 in forest ecology research plots located in Pinang-Pinang Gadut Padang West Sumatera. Plant leaves analysis was conducted at the Laboratory of Soil science Department, Faculty of Agriculture, Andalas University, Padang. The purpose of this study were (1) to determine the fluctuation of biomass weight during the process of decomposition (2) to assess the potential of nutrients released into soil from litter on the forest floor in the particular period through the process of decomposition. This research was conducted using survey method and field observation, sample collection and was continued with the observation of leaf litter including percentage of weight loss of litter, the coefficient of decomposition rate, level of N, P, K, Ca, and Mg during the decomposition. Losing weight and rate of litter decomposition in low tree species diversity was faster and subsequently followed by medium and high tree species diversity with decomposition rate coefficient (k) 2.17 for the low tree species diversity, 1.52 for medium tree species diversity and 1.32 for high tree species diversity. The results showed that at the end of the decomposition (8 months) the maining of leaves weight of litter was 38% in subplots with high tree species diversity, 30% for the medium tree species diversity and 20% for the low tree species diversity. The nutrient content of leaves biomass was fluctuated during the decomposition proces. The amount of nutrient was donated to soil system for 1 ton of litter dry weight of plants with high tree species diversity were 8.60 kg of N, 0.10 kg of P, 3.40 kg of K, 9.00 kg of Ca, 1,90 kg of Mg. On the diversity of medium tree species released 12.00 kg of N, 0.10 kg of P, 2.80 kg of K, 8.60 kg of Ca and 4.00 kg of Mg. Whereas within the low tree species diversity were 6.60 kg of N, 1.00 kg of P, 2.50 kg of K, 5.30 kg of Ca, 4.80 kg of Mg.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian besar hutan yang ada di Indonesia adalah hutan hujan tropik. Dengan jumlah terluas di Asia, yaitu diperkirakan 1.148.400 km² (Kuswanto, 2002). Hutan hujan tropik memiliki ekosistem yang paling komplek di permukaan bumi, sangat kaya dengan spesies tumbuhan dan hewan, disertai dengan keragaman karakteristik serapan hara yang tinggi pula.

Hutan hujan tropik memiliki curah hujan yang tinggi sekitar 2000 – 4000 mm pertahun, dengan suhu rata-rata tahunannya yaitu 25 - 26° C dan seragam, serta memiliki kelembaban rata-rata sekitar 80 % (Ewusie, 1990). Ciri-ciri ini sangat mendukung aktivitas tumbuhan dan menciptakan lingkungan yang dapat menstimulasi kegiatan metabolisme yang tinggi pada jasad perombak seperti bakteri dan jamur, sehingga proses pembusukan sisa bahan tumbuhan dan hewan mati berlangsung cepat.

Hampir dari semua spesies tumbuhan yang ada di hutan dan hujan tropik merupakan pohon berdaun hijau (*evergreen*) dan menggugurkan daunnya ke permukaan (Pitchett and Richard, 1987). Aflizar (2003) juga menambahkan bahwa hutan ini mempunyai serasah yang relatif paling tinggi.

Pinang-Pinang, yang berlokasi di kaki Gunung Gadut Padang, yaitu di ketinggian 460-550 m dpl, merupakan plot penelitian untuk ekologi hutan di Padang Sumatera Barat. Kawasan hutan hujan tropik di Pinang Pinang ini memiliki curah hujan relatif tinggi (pernah mencapai 6500 mm per tahun), tanpa musim kering yang nyata (Rasyidin, 1994 *cit* Aflizar, 2003), sehingga kawasan ini dapat dikategorikan sebagai hutan hujan tropik super basah.

Spesies-spesies tumbuhan yang ada di plot observasi ini memperlihatkan keragaman karakteristik serapan hara yang tinggi. Masunaga *et al* (1998) menyatakan dari jumlah spesies yang di jumpai menunjukkan variasi kandungan hara yang tinggi. Sebagian tumbuhan mengandung unsur hara (P, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn, Si dan Al) dalam jumlah yang relatif tinggi dan sebagian mengandung hara dalam jumlah rendah (tumbuhan *excluder*) sehingga tumbuhan-tumbuhan

tersebut dikelompokkan ke dalam tumbuhan yang berkadar hara tinggi (akumulator) dan rendah (excluder).

Runtuhan serasah daun (*litterfall*) merupakan sumber utama dalam siklus hara di dalam ekosistem hutan (Proctor *et al*, 1983; Vitousek dan Sanford, 1986 *cit* Aflizar, 2003). Daun dan serasah lain yang jatuh sedikit demi sedikit terkumpul di tanah hutan sampai proses dekomposisi di mulai. Dekomposisi akan terus berlangsung dengan adanya penambahan serasah (Spur dan Burton, 1980).

Kualitas proses dekomposisi serasah dipengaruhi oleh beberapa faktor, meliputi : (a) kadar serasah, (b) macam vegetasi, (c) aerasi dan pengolahan tanah, (d) kelembaban, (e) unsur N, (f) reaksi tanah, (g) temperatur (Soedarsono, 1981), (h) kandungan lignin, (i) ciri morfologi daun (Sundapardian, 1999), (j) unsur P daun (Tanner, 1981 *cit* Sundapardian, 1999), dan ukuran serasah (Dalzell, Bidlestone, Gray, and Thurai Rajan, 1987 *cit* Ariani, 2003).

Perbedaan topografi dan kondisi lingkungan dapat menentukan kecepatan proses dekomposisi, hal ini berhubungan dengan perbedaan suhu dan kelembaban tanah dan udara dari masing-masing posisi topografi. Perbedaan suhu dan kelembaban akan menentukan macam mikroorganisme yang aktif dalam proses dekomposisi. Vickery (1984) menjelaskan bahwa meskipun rata-rata temperatur di hutan hujan tropik disertai dengan sedikit variasi setiap tahun, fluktuasi temperatur pertahunnya biasa sangat tinggi pada daerah puncak. Temperatur akan naik disiang hari dan akan sangat rendah pada malam hari. Kelembaban relatif pada hutan hujan tropik hampir konstan 80 % pada saat matahari bersinar. Hal ini dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap proses dekomposisi bahan organik pada masing-masing topografi

Melalui proses dekomposisi, tumpukan serasah dipermukaan hutan berperan sebagai sistem input dan outputnya unsur hara (Das dan Ramakhrisan, 1995 *cit* Sundarapardian, 1999). Pada bagian tumbuhan mati dan membusuk, unsur yang telah dipakai oleh tumbuhan itu dibebaskan kembali. Ini merupakan salah satu pengaruh penting tumbuh-tumbuhan terhadap perkembangan tanah. Hara yang terbebaskan itu menjadi tersedia kembali untuk diserap oleh tumbuhan, jadi sementara pelindian memindahkan hara tanah menurun dalam

penampang tanah, terdapat juga gerakan unsur hara ini yang naik sebagai penyerapannya oleh akar (Ewusie, 1990).

Dekomposisi serasah mengatur aliran energi, terutama produktifitas dan peredaran unsur hara di ekosistem hutan (Waring dan Schlesinger, 1985 *cit* Sundarapardian, 1999). Temperatur dan kelembaban yang tinggi di hutan hujan tropik memastikan tidak pernah berakhirnya suplai serasah yang memperkaya tanah hutan melalui proses dekomposisi yang cepat (Pitchett dan Richard, 1987). Sehingga akan tercipta keseimbangan ekosistem yang tetap terjaga, dimana hal ini akan sangat mempengaruhi kehidupan habitat sekitarnya.

Biomassa serasah dan dekomposisi bahan organik merupakan hal yang esensial dari siklus hara pada ekosistem hutan (Hermansah *et al*, 2003). Energi yang dihasilkan dari fotosintesis akan mengalir ke ekosistem melalui beberapa jalur. Variasi aliran hara ini berhubungan dengan keragaman spesies tumbuhan. Keragaman spesies tumbuhan berhubungan erat dengan kecepatan dan jumlah energi yang dialirkan kesistem dari proses fotosintesis per unit areanya.

Berkaitan dengan itu maka dapat dikemukakan bahwa keragaman spesies tumbuhan yang tinggi akan berkontribusi dalam menciptakan keragaman kesuburan tanah melalui siklus hara. Kawasan hutan hujan tropik super basah di Gadut Padang dilaporkan oleh Hotta (1984, 1986, dan 1989) adalah kawasan hutan hujan tropis yang memiliki keragaman spesies tumbuhan yang sangat tinggi. Masunaga *et al* (1998) menyatakan bahwa dalam luas 1 ha ditemukan 892 tumbuhan yang berdiameter batang diatas 10 cm dan terdiri dari 231 spesies yang telah teridentifikasi dan 241 spesies yang belum teridentifikasi. Kajian tentang keragaman ekologi dan dinamika perkembangan tumbuhan telah dimulai sejak tahun 1981. Namun penelitian yang berkaitan dengan tanah dan karakteristik unsur hara tanah dan tumbuhan mulai dilakukan sejak tahun 1994.

Keragaman spesies tumbuhan yang tinggi ini dilaporkan mempunyai keragaman karakteristik hara yang tinggi (Masunaga *et al*, 1998). Dinamika dan keragaman tumbuhan di kawasan hutan hujan tropik ini sangat terkait dengan proses evolusi dan ekologi yang menimbulkan keragaman tersebut dan sekaligus juga untuk mempertahankannya. Dari beberapa proses ekologi yang ada, tanah merupakan faktor yang dominan untuk mempertahankan keragaman spesies

tumbuhan terutama pada skala mikro yang mempunyai kondisi iklim yang sama di kawasan tropika basah.

Banyak penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan hubungan antara tanah dan vegetasi di kawasan tropik. Seperti Ashton (1982 *cit* Hermansah *et al*, 2003) melaporkan tentang hubungan positif antara keragaman spesies tumbuhan dan kesuburan tanah. Terutama tentang kandungan Mg tanah di kawasan hutan hujan tropik Asia Tenggara. Kemudian Korning *et al*. (1994 *cit* Hermansah *et al*, 2003) mengemukakan bahwa tingginya keragaman spesies tumbuhan lokal di Amazon Barat erat kaitannya dengan tingginya keragaman karakteristik hara tanah. Dilain pihak Newberry *et al* (1984, 1986 *cit* Hermansah, 2003) melaporkan bahwa pengaruh dari faktor tanah seperti P terekstrak, pH tanah, C organik dan Ca tanah di hutan hujan tropik Cameroon dan Serawak cukup signifikan.

Hubungan timbal balik antara keragaman spesies tumbuhan dan faktor edafik di kawasan hutan hujan tropik Gadut, Padang ini juga dilaporkan Masunga *et al* (1997 dan 1998) bahwa distribusi dari beberapa jenis tumbuhan yang mengakumulasi unsur S, K, Al, Ca, Mg, B, Sr dan Zn dan karakteristik hara dalam tumbuhan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik hara dalam tanah pada plot yang sama. Hasil penelitian (Hermansah *et al*, 2003) menunjukkan bahwa tingginya keragaman spesies tumbuhan dan keragaman status hara dalam tumbuhan berkontribusi terhadap keragaman karakteristik hara dalam tanah melalui penyerapan hara, akumulasi hara dalam tumbuhan dan pengembalian hara ke tanah melalui runtuh biomas (*litterfall*) secara total. Keragaman tanah disebabkan oleh keragaman jumlah aliran hara dari biomas vegetasi yang ada di atasnya.

Kajian besarnya *nutrientflux* yang disumbangkan dari *litterfall* ke sistem tanah telah dilakukan oleh Hermansah (2003). Sumbangan unsur hara melalui serasah daun yang jatuh mempunyai hubungan yang positif dengan kadar beberapa unsur hara dalam tanah. Namun kajian tingkat dekomposisi serasah daun tumbuhan yang kembali ke tanah melalui runtuh serasah (*litterfall*) belum pernah dilakukan dalam rangka melihat dinamika siklus hara pada ekosistem hutan.

Bertitik tolak dari berbagai masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Laju Dekomposisi dan Mineralisasi Biomassa Serasah di Lantai Hutan Hujan Padang Sumatera Barat”**.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah (1) untuk mengetahui fluktuasi perubahan bobot serasah lantai hutan selama proses dekomposisi dan kecepatan dekomposisi serasah lantai hutan, (2) untuk mengetahui potensi unsur hara yang dilepaskan ke dalam tanah dari serasah yang ada di atas lantai hutan pada periode tertentu melalui proses dekomposisi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hutan Hujan Tropik Basah

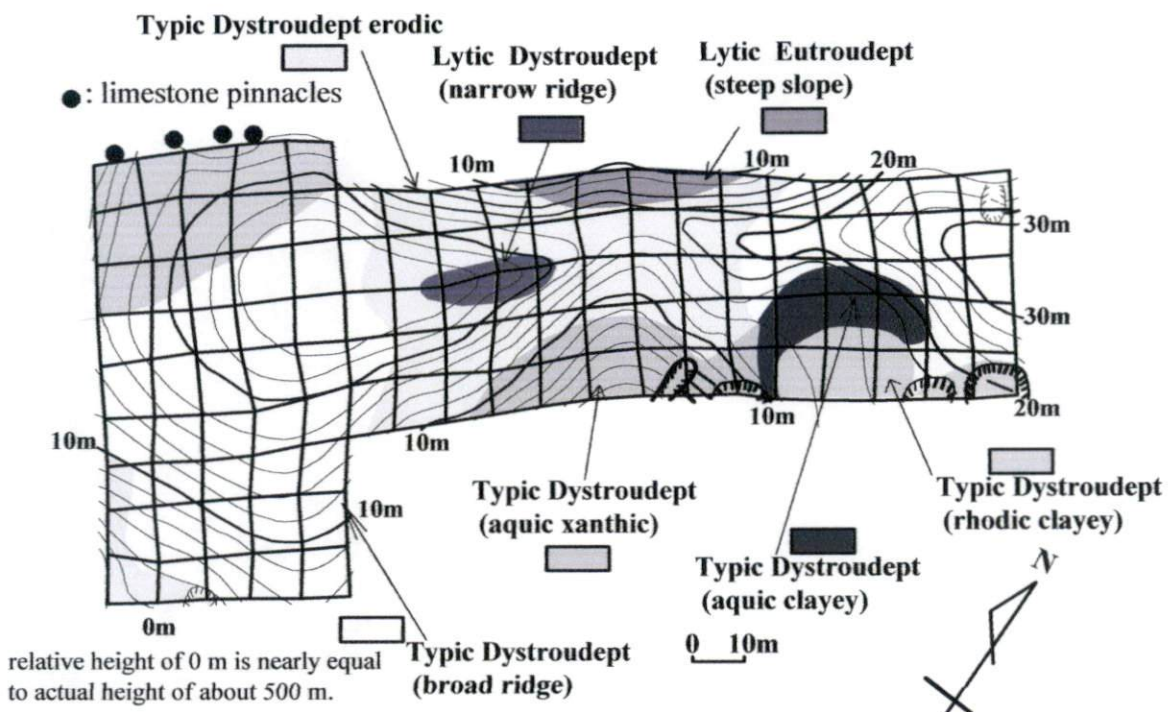
Di kawasan hutan hujan tropik super basah yang berlokasi 15 km sebelah timur Kota Padang suatu plot observasi untuk berbagai kajian bidang ekologi tanah dan hutan dibuat oleh ahli ekologi Jepang (Hotta, 1984). Pada plot ini telah dilakukan berbagai macam penelitian secara terus-menerus seperti yang dilakukan oleh (Hotta 1984, 1986 dan 1989; Masunaga *et al.*, 1998; Hermansah *et al.*, 2003). Plot ini berlokasi di puncak bukit dengan puncaknya yang sebagian sempit dan sebagian lagi relatif luas dan berada pada ketinggian 500 m di atas permukaan laut.

Lokasi ini mempunyai curah hujan yang sangat tinggi setiap tahunnya dan sama sekali tidak mempunyai musim kering yang nyata (Hotta, 1984). Tanah pada lokasi ini relatif muda dan digolongkan pada *Typic Dystroudept* yang berkembang dari bahan induk andesit dan batu kapur. Karakteristik utama dari tanah menurut Wakatsuki *et al.* (1986) adalah warna merah, masam, relatif tinggi kandungan karbon, nitrogen dan kapasitas tukar kation, dan kation-kation basa terutama sekali kalsium.

Meskipun total area dari plot observasi ini hanya 1 ha, tanahnya sangat heterogen. Tiga macam grup yang berbeda (*Typic Dystroudept*, *Lithic Dystroudept*, *Lithic Eutroudept*) ditemui pada lokasi ini. Dan tiga grup ini dibedakan lagi kedalam tujuh famili. Penelitian tentang siklus unsur hara dan potensi nutrien flux total dari runtutan biomassa untuk kawasan hutan primer ini telah dilakukan. Namun kajian akumulasi hara pada lantai hutan hujan dan kecepatan dekomposisi biomas yang berasal dari vegetasi diatasnya belum dilakukan.

Hutan hujan tropis merupakan tipe nabatah alami yang ditemukan di daerah bercirikan lingkungan udik dengan curah hujan tahunan yang tinggi. Istilah itu pada hakikatnya sama dengan 'hutan khatulistiwa', 'hutan tak ranggas berdaun lebar' dan 'hutan tropika lembab'. Ciri utama hutan hujan tropis adalah terdapatnya pohon ranggas yang hanya sedikit. Biasanya terdapat tiga lapis kanopi, yang terdiri dari pepohonan setinggi kira-kira 30 meter yang menutupi

dua lapisan yang lebih pendek, berturut-turut kira-kira 22 dan 14 meter. Tumbuhan teduhan hampir sama sekali dari pepohonan muda tanpa rumput (Sanchez, 1992). Proctor, Akami dan Eretan (1993 *cit* Aflizar, 2003) menambahkan, hutan hujan tropik memiliki ekosistem yang kompleks dipermukaan bumi, dan sangat kaya dengan spesies tanaman maupun hewan. Hutan ini dapat dicirikan dengan kanopi yang rapat dan dianggap menjadi komunitas yang paling produktif serta memiliki serasah yang relatif tinggi.



Gambar 1. Keragaman Karakteristik Tanah Bukit Pinang-Pinang (Wakatsuki, *et al*, 1986)

Daniel, Helms dan Baker (1995) menyatakan, disamping paling kompleks diantara semua bentuk formasi hutan, hutan hujan tropis adalah hutan yang paling tinggi perkembangannya. Hutan ini merupakan hutan berdaun lebar yang selalu hijau sepanjang tahun dengan kecepatan yang tinggi tetapi penyebarannya tidak seluas yang diperkirakan. Ewusie (1990) juga menambahkan, hutan hujan tropis memiliki habitat yang paling kaya, hutan ini terdapat di wilayah tropis yang menerima curah hujan yang berlimpah sekitar 2000 – 3000 mm per tahun dengan suhu berkisar 25 – 30 °C dan relatif seragam kelembaban rata-rata 80 %. Komponen dasar hutan adalah pohon tinggi yang berlapis tiga terdiri dari tumbuhan semak, perambat, epifit, saprofit, dan parasit.

Hutan hujan tropis mempunyai beberapa struktur yang khas yang disesuaikan dengan lingkungan yang khusus. Banyak daun memiliki 'ujung tetes' yang mempercepat pengeringan dan mengurangi gangguan kapang (lapuk). Liana (tumbuhan perambat) dan tumbuhan pencekik naik merambati pohon dan terlilit menjadi satu. Epifit atau tumbuhan tak berakar yang berkembang pada dahan-dahan bagian atas, menangkap daun di daerah perakarannya, dan memproduksi 'tanah' tempat tumbuhan itu menyerap unsur hara (Sanchez, 1992). Sanchez (1993) juga menambahkan bahwa di hutan tropika jatuh serasah tahunan berkisar dari 5,5 sampai 15,3 ton/ha, bila dibandingkan dengan 1,0 sampai 8,1 ton/ha di hutan iklim sedang. Susunan hara serasah kedua jenis hutan tersebut serupa, kecuali kandungan nitrogen yang lebih tinggi di daerah tropika.

Pada hutan tropis, serasah yang jatuh adalah mekanisme utama bagi pengembalian bahan organik yang mati dan banyak unsur hara yang terkandung dari pengembalian biomas hidup di atas tanah sampai pada dasar hutan (Proctor dkk, 1983, Spain, 1984, Vitousek dan Sanford, 1986 *cit* Hermansah, 2003) terganggu pada serasah yang jatuh. Serasah yang jatuh ke dasar (lantai) hutan merupakan sumber utama energi dan unsur hara bagi organisme pengurai. Unsur hara yang dilepaskan melalui penguraian sampah daun di lantai hutan dan penguraian bahan organik tanah merupakan sumber utama unsur hara bagi hutan dan secara langsung berhubungan dengan penjagaan kesuburan tanah dan produktifitas hutan, khususnya jika tanah asam, leached, dan kurang unsur hara. Serasah yang jatuh, baik kuantitas dan kualitas mempengaruhi tingkat pertumbuhan, kesuburan tanah, dan tingkat penguraian melalui mekanisme arus balik. Pada ketersediaan unsur hara yang sangat cepat, yang sebaliknya menyebabkan pergantian daun penguraian yang cepat karena sumbangan yang rendah, terjadi pertumbuhan yang rendah, pergantian daun yang lambat dan penguraian yang lambat karena sumbangan yang tinggi pada metabolisme keduanya. (Berendse 1994, Medina 1984, Van Breemen 1995, Van Oorschot, 1996 *cit* Hermansah, 2003).

Hutan hujan tropik basah yang terdapat di Pinang Pinang ini mempunyai ciri-ciri antara lain (1) curah hujan relatif tinggi yaitu 6500 mm per tahun, tanpa musim kering yang nyata (Rasyidin dan Wakatsuki, 1994 *cit* Aflizar, 2003), (2)

merupakan daerah peralihan yang dicirikan dengan keragaman bahan induk seperti bahan metamorfik, batuan andesit dan batuan kapur meskipun luasnya hanya 1 Ha (Kubota *et al*, 1998 *cit* Aflizar, 2003). Disamping itu lokasi ini kaya dengan spesies tumbuhan.

Hotta (1984, 1986, 1989 *cit* Hermansah *et al.*, 2003) melukiskan bahwa plot obsevasi Pinang-Pinang merupakan hutan hujan tropik super basah yang kaya dengan spesies tumbuhan dan memiliki keragaman kandungan hara yang tinggi pada daun dan kulit batang tumbuhan. Hutan hujan tropik ini sangat basah dan termasuk hutan hujan tropik yang memiliki curah hujan yang paling tinggi di dunia (Wakatsuki, 1986 *cit* Aflizar, 2003), yang banyak ditumbuhi oleh jenis dipterocarp (Huston, 1994 *cit* Hermansah *et al.*, 2002).

Hutan hujan tropik basah yang khususnya terletak di daerah khatulistiwa, merupakan hutan yang paling lebat dari semua vegetasi yang ada di muka bumi, dimana ,mempunyai keanekaragaman spesies tumbuhan sangat tinggi. Jumlah dari spesies tumbuhan hampir melebihi 200 per hektar (Huston, 1994 *cit* Aflizar, 2003). Pada plot Pinang-Pinang yang mempunyai luas 1 ha, terdapat 231 spesies yang telah diidentifikasi dan 241 nama tumbuhan yang belum teridentifikasi lebih lanjut, berbentuk komunitas hutan yang sangat kompleks (Masunaga *et al*, 1997).

Iklim di hutan hujan tropis ini ditandai dengan suhu yang tinggi. suhu rata-rata tahunan berkisar antara 25°C – 28°C, dengan suhu yang paling rendah pada musim hujan dan tertinggi ada pada musim kering. Di daerah tropika suhu itu berkurang sekitar 0,4 – 0,7 °C setiap kita naik 100 m di pengunungan. Keragaman suhu musiman yang kecil di wilayah tropika sebagian tergantung pada keragaman panjang hari tahunan yang kecil. Faktor penting lainnya adalah pengaruh termostatik lautan yang menempati sekitar tiga perempat bagian dari seluruh wilayah tropika, dan tanah yang menyerap begitu banyak panas (Ewusie, 1990).

Suhu di daerah tropik yang nisbinya tinggi dan tetap, sering ditandai dengan kelembaban yang tinggi, sebagaimana khas ditemukan dalam hutan hujan tropik. Lingkungan dengan suhu dan kelembaban yang tinggi cenderung meningkatkan aktivitas mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur yang menyebabkan pembusukan hewan dan tumbuhan mati berlangsung secara cepat (Polunin, 1990).

Siklus hara di hutan hujan tropik sering dikatakan rapat dan relatif efisien karena unsur hara yang digunakan oleh tumbuhan pada kawasan hutan hujan tropik tersebut sebagian besar dari bahan organik. Unsur hara tersebut kemudian dilepaskan dari tumbuhan melalui serasah dan segera diambil oleh akar tumbuhan, mikoriza dan dekomposer dan ditahan dalam tanah. Dengan demikian kehilangan unsur hara menjadi rendah pada tanah (Vitousek, 1984).

2.2 Siklus Unsur Hara

Siklus unsur hara pada ekosistem hutan adalah suatu kajian yang penting dan menarik karena dengan ekosistemnya yang kompleks dan sangat beragam berperan penting dalam global biogeokimia (Hermansah *et al.*, 2003). Proses siklus hara dalam ekosistem hutan sangat penting dalam mempelajari fungsi dan evolusi dari ekosistem hutan. Siklus dari pada unsur hara dalam ekosistem hutan adalah suatu proses yang terpadu yang meliputi pemindahan energi dan hara di dalam ekosistem sendiri maupun antar ekosistem antara atmosfer, biosfer, geosfer dan hidrosfer. Energi yang diperlukan untuk menggerakkan siklus ini diperoleh dari proses yang terjadi di biosfer yakni proses fotosintesis. Baik secara langsung maupun tidak langsung fotosintesis merupakan inti dalam pengadaan energi bagi semua kehidupan di biosfer. Untuk mempertahankan reaksi biokimia yang diperlukan oleh tumbuhan-tumbuhan sekurang-kurangnya 14 hara yang mutlak yang diperlukan tumbuhan harus terpenuhi.

Unsur-unsur hara ini diambil oleh tumbuhan dari dalam tanah melalui serapan haranya dan kemudian diakumulasi dalam jaringan tumbuhan dan dikembalikan lagi ke tanah baik langsung atau tidak langsung sebagai bahan organik. Bahan organik ini merupakan sumber energi bagi heterotrof yang dioksidasi melalui proses dekomposisi. Secara simultan unsur hara kembali ke tanah.

Keragaman spesies-spesies tumbuhan di hutan tropik ini sangat tinggi. Hutan ini memiliki komunitas tumbuhan yang sangat lengkap dan kompleks. Struktur dari komunitas tumbuhan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu faktor terbesar adalah karakteristik distribusi unsur hara di dalam tumbuhan dan tanah (Masunaga, *et al.*, 1996). Variasi unsur hara tanah berpengaruh pada

komponen spesies tumbuhan. Kubota *et al* (1998 *cit* Aflizar, 2003) menemukan hubungan horizontal dan vertikal antara variasi unsur hara tanah dengan variasi spesies tumbuhan.

Hubungan antara heterogenitas lingkungan dan spesies-spesies tumbuhan yang tumbuh dan karakteristik unsur hara tumbuhan di Pinang-pinang pun telah diamati. Masunaga *et al* (1996) telah meneliti berbagai unsur hara seperti N, K, Al, Ca, Mg, Si, Na, B, Fe, Mn, dan P dari 42 sampel daun dan 457 dari sampel kulit kayu di 1 ha plot Pinang-Pinang. Hasil distribusi karakteristik unsur hara dipertimbangkan berdasarkan korelasi antara daun dan kulit kayu serta frekuensi distribusi pada spesies tumbuhan yang mengandung kadar hara tertentu dalam jumlah yang tinggi dan rendah. Unsur terbanyak seperti K, Al, Si, dan B menunjukkan korelasi yang signifikan antara daun dan kulit kayu.

2.3 Dekomposisi Bahan Organik dan dekomposisi serasah

Dekomposisi adalah mata rantai utama bagi pengembalian bahan organik dan unsur hara dari vegetasi ke tanah (Brax *et al.*, 1964; *cit* Aflizar, 2003). Runtuhan biomassa seperti daun dan bagian tanaman lain yang jatuh sedikit demi sedikit terkumpul di tanah hutan sampai proses dekomposisi mulai. Pada mulanya tumpukan serasah mungkin melebihi dekomposisi yang terjadi, tapi cepat atau lambat keseimbangan akan tercapai antara penambahan serasah tahunan dan tingkat dekomposisi tahunan (Spurr, 1980). Tingkat hilangnya serasah lebih cepat pada awal proses, kemudian lama kelamaan semakin menurun (Anderson *et al*, 1983*ci.*, Sundarapardian, 1999).

Bahan organik di dalam tanah merupakan sumber energi dan sumber karbon untuk pertumbuhan sel-sel baru mikrobia. Akibat perombakan tersebut selain energi yang diperoleh mikrobia, juga dilepaskan senyawa-senyawa seperti CO₂, CH₄, asam-asam organik dan alkohol. Selama asimilasi C untuk pertumbuhan sel terjadi juga penyerapan (immobilisasi) unsur-unsur lain seperti N, P, K dan S oleh unsur mikro (Soedarsono, 1981).

Bahan organik tanah yang telah tertimbun merupakan sasaran penyerangan hebat oleh organisme tanah, yaitu tumbuhan dan hewan yang menggunakan sumber energi dan bahan pembentuk jaringannya dari bahan organik (karbon).

Mengingat sumber karbon di dalam tanah adalah bahan organik, maka besarnya dekomposisi bahan organik di dalam tanah tergantung dari banyaknya bahan organik itu sendiri. Hal ini jelaslah bahwa penambahan bahan organik akan mempertinggi evolusi CO_2 . Dengan kata lain kecepatan dekomposisi bahan organik tergantung dari kadar bahan organik itu sendiri. Tanaman yang muda dan sisa – sisa tanaman yang rasio C/N-nya rendah cenderung terdekomposisi lebih cepat dibanding dengan bahan-bahan organik atau bahan sisa yang mengandung lignin yang tinggi (Soedarsono, 1981).

Tanner (1981 *cit.* Sundarapardian, 1999) menyatakan bahwa 2 – 96 % dari proses dekomposisi tergantung dari kandungan N dan P daun. Sundarapardian (1999) juga menyatakan pada spesies tanaman dengan kandungan N yang tinggi menunjukkan proses dekomposisinya lebih cepat, kecuali pada beberapa spesies tertentu. Lebih lanjut Soedarsono (1981) menjelaskan bahwa N merupakan unsur utama bagi pertumbuhan mikroorganisme, maka untuk mendekomposisi bahan organik yang akan disintesa sebagai penyusun sel selalu diperlukan sejumlah N (artinya diperlukan C/N rasio tertentu dan untuk mikrobial rasio tersebut adalah 10 : 1). Mengingat bahan organik yang jatuh ke atas tanah mempunyai C/N yang sangat bervariasi, maka kecepatan dekomposisi juga sangat dipengaruhi oleh kadar N di dalam bahan tersebut.

Morfologi yang mengalami proses dekomposisi juga mempengaruhi proses dekomposisi. Sundarapardian (1999) menyatakan bahwa daun dengan ciri morfologi kurus dan licin tanpa kerangka tulang yang menonjol dapat di dekomposisi dengan cepat, sedangkan pada daun yang tebal dan keras dengan tulang tengah daun yang menonjol dan barik-barik membutuhkan waktu yang panjang untuk didekomposisi (Sundarapardian, 1999).

Proses dekomposisi dari bahan organik tergantung dari mikroorganisme dan kelembaban tanah. Kecepatan dekomposisi yang bervariasi mulai dari bawah titik layu sampai pada kelembaban yang jenuh (Soedarsono, 1981). Kumar dan Deep (1992 *cit.* Sundarapardian, 1999) menyatakan bahwa hutan yang pohonnya menggugurkan daunnya sepanjang tahun di daerah tropik memperlihatkan tingginya tingkat pembusukan yang mencolok sekali dibandingkan dengan spesies hutan di daerah temperate. Perbedaan temperatur

dan kelembaban akan berpengaruh terhadap penyebaran populasi dan aktivitas mikroorganisme. Dekomposisi atau pembusukan adalah proses ketika makhluk-makhluk pembusuk seperti jamur dan mikro organisme mengurai tumbuhan dan hewan yang mati dan mendaur ulang material-material serta nutrisi-nutrisi yang berguna.

Kawasan hutan dengan serasah yang menutupi tanah di areal itu berfungsi sebagai spons yang akan menahan air hujan dan melepaskannya secara perlahan. Air hujan yang tertahan di serasah ini lalu meresap ke dalam tanah. Peran hutan untuk meresapkan air ke dalam tanah dan mempertahankan ketersediaan air tanah memang sangat besar.

Menurut Wikipedia serasah yaitu tumpukan dedaunan kering, rerantingan, dan berbagai sisa vegetasi lainnya di atas lantai hutan atau kebun. Serasah yang telah membusuk (mengalami dekomposisi) berubah menjadi humus (bunga tanah), dan akhirnya menjadi tanah.

Lapisan serasah juga merupakan dunia kecil di atas tanah, yang menyediakan tempat hidup bagi berbagai makhluk terutama para dekomposer. Berbagai jenis kumbang tanah, lipan, kaki seribu, cacing tanah, kapang dan jamur serta bakteri bekerja keras menguraikan bahan-bahan organik yang menumpuk, sehingga menjadi unsur-unsur yang dapat dimanfaatkan kembali oleh makhluk hidup lainnya.

Di samping itu, berjenis-jenis hewan juga tinggal atau memanfaatkan lingkungan ini. Di antaranya, berbagai jenis kodok (misalnya bangkong serasah, bangkong bertanduk), ular (seperti halnya ular serasah), dan aneka jenis kadal. Dalam hal ini kita membahas tanah hutan. Peran hutan sendiri bagi tanah yaitu menghasilkan serasah sehingga bisa menambah bahan organik tanah, meningkatkan kegiatan biologi tanah dan perakaran, mempertahankan dan meningkatkan ketersediaan air dalam lapisan perakaran. Jadi pada intinya hutan berperan penting bagi terwujudnya serasah pada tanah dan serasah itu sendiri berperan penting bagi hutan yaitu untuk penyerapan air (berfungsi seperti spon), memberikan hara dan humus bagi tumbuhan, tempat hidup organisme kecil hutan dan mendukung terbentuknya struktur tanah yang baik bagi tumbuhan. Diantara sekian banyak faktor yang mempengaruhi kadar bahan organik dan nitrogen

tanah, faktor yang penting adalah, kedalaman tanah, iklim, tekstur tanah dan drainase (Hakim, *et al.*, 1986).

Kedalaman lapisan menentukan kadar bahan organik dan N, kadar bahan organik terbanyak ditemukan di lapisan atas setebal 20 cm (15 – 20 %), makin bawah makin berkurang. Hal ini akumulasi bahan organik terkonsentrasi di lapisan atas (Hakim, *et al.*, 1986).

Menurut Hakim *et al* (1986) mengatakan bahwa faktor iklim yang berpengaruh adalah suhu dan curah hujan. Makin ke daerah dingin kadar bahan organik dan N makin tinggi. Pada kondisi yang sama kadar bahan organik dan N bertambah dua hingga tiga kali setiap suhu tahunan rata-rata turun 10°C. Bila kedalaman efektif meningkat, kadar bahan organik dan N juga bertambah. Hal ini juga menunjukkan kegiatan organisme tanah.

Tekstur tanah juga cukup berperan, makin tinggi jumlah liat makin tinggi pula bahan organik dan N tanah bila kondisi lainnya sama. Tanah berpasir memungkinkan oksidasi yang baik sehingga bahan organik cepat habis. Drainase buruk, dimana air berlebih, oksidasi terhambat karena aerasi buruk menyebabkan kadar bahan organik dan N tinggi daripada tanah berdrainase baik (Hakim, *et al.*, 1986).

Disamping itu vegetasi penutup tanah, adanya kapur juga mempengaruhi kadar bahan organik tanah. Vegetasi hutan berbeda dengan padang rumput dan tanah pertanian. Faktor-faktor ini saling berkaitan, sehingga sukar menilainya sendiri (Hakim, *et al.*, 1986).

Dinamika serasah adalah proses yang mengisi unsur hara pada ekosistem hutan. serasah pada dasar hutan merupakan sistem masuk dan keluar unsur hara. serasah daun juga menyediakan unsur hara untuk sementara, seperti N, P, dan S dan berfungsi melepaskan unsur hara secara lambat di ekosistem hutan (Jamaludheen dan Kumar, 1998).

Dekomposisi serasah merupakan siklus hara dan jaringan makanan pada hutan. Dekomposisi serasah adalah pelapukan secara fisik dan kimia dari serasah dan mineralisasi hara. setelah didekomposisi, unsur hara dalam serasah diubah ke dalam bentuk yang tersedia untuk diambil vegetasi tumbuhan. Dengan demikian

dekomposisi serasah tersebut dapat mengontrol produktifitas dari vegetasi (Mitch and Gorselink, 1993 ; Groffman *et al.*, 1996 *cit* Baker, *et al.*, 2001).

Dekomposisi serasah mempunyai peranan penting pada pengaturan unsur hara, sehingga faktor yang mempengaruhi dekomposisi serasah juga berperan pada produktifitas ekosistem hutan dalam jangka waktu yang panjang (Adam dan Agraiddi *cit* Jamaludheen dan Kumar, 1998). Dekomposisi bahan organik dipengaruhi terutama oleh temperatur tanah, kelembaban, kesuburan dan kualitas bahan organik (Heal *et al.*, 1981; Oades, 1988 *cit* Trettin, *et al.*, 1996). Mineralisasi hara dari bahan organik terdiri dari hara utama yang disediakan untuk tumbuhan pada ekosistem (Damman, 1978; Richardson, 1978; Van Cleve *et al.* 1983; Cleve dan Vanie, 1986 *cit* Regina dan Taarazona, 2001). Pada tanah yang tidak terganggu, mineralisasi hara seimbang dengan immobilisasi pada mikroba dan tumbuhan sehingga sedikit kehilangan melalui pencucian (Hemond, 1980; Verry dan Timmons, 1982 *cit* Trettin *et al.*, 1996).

Dekomposisi serasah adalah mata rantai utama bagi pengembalian bahan organik dan unsur hara dari vegetasi ke tanah (Brax dan Gorhan, 1964; Herrero *et al.*, 1978; Cuevas dan Medina, 1988 *cit* Alfizar 2003). Dekomposisi tanaman mengatur putaran dari unsur hara pada ekosistem, mempengaruhi penyimpanan karbon dalam ekosistem, dan merupakan langkah pertama dari penyusunan humus tanah. Akumulasi humus memperlihatkan hubungan yang positif dengan serasah daun (Yoneda, *et al.*, 1984).

Serasah pada permukaan hutan adalah salah satu kelompok penting dari bahan organik pada ekosistem hutan. kemudian dari serasah itu dapat dipelajari bermacam-macam kajian dengan mengamati ketebalan serasah, akumulasi dan pembusukan atau dekomposisi dari serasah. Serasah kayu merupakan komponen utama daripada serasah daun. Akan tetapi dekomposisinya lambat dan penyebaran tidak rata pada setiap waktu dan tempat, sehingga sulit diperkirakan dengan benar terutama untuk kayu yang berukuran besar (Yoneda *et al.*, 1984). Secara umum temperatur dan curah hujan berperan sekali dalam menentukan rata dan laju dekomposisi (Swift *et al.*, 1979, Meentemeyer, 1979 *cit* Baker *et al.*, 2001). Temperatur yang tinggi menghasilkan rata-rata dekomposisi yang tinggi,

pergantian serasah lebih cepat sehingga akumulasi bahan organik berkurang (Bohlen, *et al.*, 2001).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama delapan bulan mulai dari bulan Maret sampai Oktober 2010 pada hutan primer kawasan hutan hujan tropik super basah di Pinang-Pinang kaki gunung Gadut dengan ketinggian 460-550 m dpl, 18 km dari bagian Timur kota Padang, Sumatera Barat. Analisis serasah dilakukan di Laboratrium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Limau Manis Padang. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel serasah yang diambil dari lantai hutan tropik daerah Pinang-Pinang Kawasan Gunung Gadut Padang. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanaman dapat dilihat pada Lampiran 2.

Alat yang digunakan yaitu literbag, kantong plastik, dan lain sebagainya yang menunjang dalam pelaksanaan penelitian ini selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metoda survei dan observasi lapangan yang terdiri dari lima tahap yaitu : tahap persiapan, pengumpulan serasah, proses dekomposisi, analisis labor serta analisis data dan penulisan skripsi.

3.4 Pelaksanaan Penelitian




3.4.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan pengumpulan data sekunder diantaranya peta dan kondisi lokasi penelitian. Peta yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta plot penelitian. Berdasarkan peta dan data sekunder lainnya ditetapkan lokasi pengamatan, kemudian disiapkan bahan dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan observasi lapangan.

Pada tahap observasi lapangan telah dilakukan peninjauan lapangan daerah penelitian untuk menentukan titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada 12 sub plot, yang merupakan titik pengamatan runtuh serasah (*litterfall*) yang dilakukan Hermansah, *et al.*2003. Dari 12 sub plot ini dilakukan analisis pada 9 sub plot yaitu pada sub plot yang dapat mewakili tiap jenis keragaman spesies tumbuhan pada daerah bukit Pinang-Pinang. Kawasan hutan hujan tropik dapat dilihat pada gambar di bawah ini yang terdiri dari tiga jenis keragaman spesies tumbuhan yang merujuk pada Gambar 1. Jenis dan jumlah spesies pada masing-masing subplot dapat dilihat pada Lampiran 5.

1	18	19	36	37														
2	17	20 S	35	38	50	51	60	61	70	71	80	81	90	91	100	101	110	111
3	16	21	34 t	39	49 r	52	59	62	69	72	79	82	89	92	99 t	102	109	112
4	15	22	33	40	48	53	58	63	68	73	78 r	83	88	93 r	98	103	108	113
5	14	23 S	32	41	47	54	57	64	67	74	77	84	87	94	97	104	107 t	114
6	13	24	31	42	46	55	56	65	66	75	76	85	86	95	96	105	106	115
7	12	25 S	30	43														
8	11	26	29	44														
9	10	27	28	45														

Gambar 2. Titik pengambilan sampel biomassa serasah dan proses dekomposisi pada 1 ha plot penelitian.

Keterangan: t = keragaman spesies tinggi ()
s = keragaman spesies sedang ()
r = keragaman spesies rendah ()

3.4.2 Pengumpulan Sampel Serasah (biomassa tanaman)

Sampel serasah diambil dengan mengumpulkan serasah pada sub plot dengan ukuran 50 cm x 50 cm yang telah ditentukan. Sampel pada luasan 2500 cm² tersebut diambil semuanya pada subplot tersebut. Selanjutnya serasah tersebut dikeringkan dan ditentukan kadar airnya dengan memasukkan ke dalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 60° C sampai konstan (Yoneda *et al*, 1977 *cit* Hotta *et al*, 1984). Akumulasi biomassa dan hubungan hara biomas di lantai hutan ini dilaporkan oleh Hermansah (2009) sangat beragam antar subplot. Untuk

bahan dekomposisi ditimbang sebanyak 10 g dari biomas kering dimasukkan ke dalam litterbag dengan ukuran 20 cm x 10 cm. Untuk keperluan analisis bahan serasah daun yang didekomposisikan digrinder menjadi bubuk, bubuk hasil gilingan digunakan untuk keperluan analisis unsur hara (N, P, K, Ca, Mg, total C-organik, C/N dan kadar Lignin).

3.4.3 Dekomposisi Serasah

Serasah yang sudah dikering anginkan dimasukkan ke dalam litter bag 20 cm x 10 cm sebanyak 10 g berat kering per litterbag (Users, 1999). Kemudian didekomposisikan dengan meletakkannya dipermukaan tanah pada masing-masing subplot dimana biomas tersebut diambil dengan masa dekomposisi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 bulan. Untuk menghindari agar sampel tidak hilang dan hanyut oleh hujan serta gangguan lain, litterbag tersebut ditahan dengan kawat yang dibenamkan ke tanah sedalam 30 cm.

3.4.4 Pengambilan sampel dan persiapan analisis di Laboratorium

Pengambilan sampel litterbag yang sudah didekomposisi akan dilakukan setiap bulannya. Sampel diambil dengan hati-hati setiap bulan (1 litter bag per plot), jadi jumlah sampel setiap bulannya 9 sampel dan dibawa ke laboratorium. Litterbag dibersihkan dengan hati-hati untuk membersihkan tanah dan bahan-bahan lain yang menempel di litterbag (Anderson and Ingram, 1989 *cit* Jamaludheen 1998). Sisa biomassa serasah setelah dekomposisi tersebut dipindahkan dari litterbag ke amplop kertas, kemudian dioven pada suhu 60° C selama 48 jam dan ditimbang berat kering yang tersisa. Sampel yang sudah kering digrinder menjadi tepung kemudian disimpan dalam plastik tertutup yang kedap udara dan digunakan untuk analisis. Unsur hara yang akan dianalisis dari serasah daun yaitu N, P, K, Ca, Mg dan C-total. Sampel serasah tidak dianalisis setiap bulannya, namun yang dianalisis pada bulan-bulan tertentu yaitu pada bulan ke-1, ke-3, ke-6, ke-8. Sedangkan untuk bobot serasah diamati setiap bulannya. Prosedur analisis di laboratorium selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.4.5 Pengamatan analisis contoh serasah

Pengamatan dilakukan sebelum dekomposisi dan setiap bulan setelah dekomposisi. Analisis di laboratorium dilakukan untuk mengetahui kandungan hara pada sampel sebelum dan sesudah dekomposisi. Analisis awal / sebelum

dekomposisi meliputi kadar air, kadar lignin, C/N sebelum dekomposisi. Setiap bulannya, diukur kehilangan berat biomassa dan unsur hara meliputi N, P, K, Ca, Mg dan C-total. Unsur N, P, K, Ca dan Mg dianalisis dengan metoda destruksi basah ditetapkan dengan menggunakan spektrofotometer dan tergantung unsur hara yang dianalisis. Sedangkan C-total, yang diukur C-organik saja, dimana C-organik diukur dengan metoda pengabuan kering. Prosedur kerja selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.4.6 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari analisis laboratorium akan diolah untuk mengetahui korelasi antara tingkat dekomposisi dan berat biomas yang hilang akibat dekomposisi. Model konstan berat potensial yang hilang atau koefisien tingkat dekomposisi dapat dianalisis dengan persamaan Olson (Olson, 1963 *cit* Sundarapandian, 1999).

Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$X / X_0 = e^{-kt}$$

Dimana:

X = Massa yang tersisa pada waktu t

X₀ = Massa awal serasah

k = koefisien tingkat dekomposisi

t = Waktu

e = bentuk dasar logaritma

Dari persamaan diatas dapat dikonversikan ke dalam bentuk ln, untuk mendapatkan tetapan k (koefisie tingkat dekomposisi).

$$X / X_0 = e^{-kt}$$

$$e^{-kt} = X / X_0$$

$$-kt = \ln (X / X_0)$$

$$-k = \frac{\ln (X / X_0)}{t}$$

Data mengenai kehilangan hara pada setiap sub plot, dan digambarkan dalam bentuk grafik setiap perubahan yang dikorelasikan dengan curah hujan dan temperatur. Selanjutnya data yang diperoleh tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan laporan skripsi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Plot Penelitian

Gunung Gadut merupakan sebuah gunung api tua dengan ketinggian 1855 m dari permukaan laut, yang terletak dalam jajaran bukit barisan yang berjarak lebih kurang 18 km ke arah timur kota Padang. Pada Gunung Gadut ini telah ada satu plot penelitian tanah dan ekologi hutan yang didirikan oleh ilmuwan University Andalas dan Jepang di bawah koordinator Hotta. Plot penelitian ini berlokasi di bukit Pinang-Pinang Padang dan berada pada ketinggian 460 - 550 m dari permukaan laut pada puncak yang mempunyai jurang yang tajam pada kedua sisinya (Hotta *et al.*, 1984). Kawasan hutan hujan tropik super basah memiliki keragaman tumbuhan yang sangat tinggi (Hotta, 1984, 1986, 1989). Masunaga *et al* (1998) menyatakan bahwa dalam 1 ha plot ini ditemukan 892 spesies tumbuhan yang berdiameter 10 cm dan terdiri dari 231 spesies yang telah teridentifikasi dan 241 spesies yang belum teridentifikasi. Curah hujan selama masa penelitian pada daerah ini berkisar antara 170,0– 465,2 mm per bulan (Lampiran 7). Karakteristik daerah penelitian mempunyai curah hujan tahunan yang tinggi yaitu lebih dari 5000 mm pertahun tanpa musim kering (Hotta *et al.*, 1984). Rasyidin dan Wakatsuki (1994 *cit* Aflizar 2003) juga menyatakan bahwa daerah ini mempunyai curah hujan diatas 5000 mm per tahun dan tidak memiliki musim kering. Lebih lanjut Ogino (1981 *cit* Aflizar 2003) menyatakan daerah penelitian ini mempunyai karakteristik iklim Monsoon (musim hujan) tropik basah dengan rata-rata suhu tahunan 27° C dengan perbedaan suhu yang relatif kecil dari 2° C.

Plot Pinang Pinang ini didirikan untuk melakukan berbagai macam penelitian di bidang ekologi hutan dan tanah. Ordo tanah pada plot penelitian adalah inceptisols yang berkembang dari batu karang dan andesit (Wakatsuki, *et al.*, 1986). Secara jelas sifat kimia tanah, pada plot penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat bahwa tanah pada plot penelitian memiliki kesuburan yang rendah, pH tanah rendah dan kandungan unsur hara rendah. Rendahnya kesuburan tanah pada lokasi penelitian ini disebabkan oleh tingginya curah hujan sehingga proses pencucian unsur hara dari tanah berjalan secara intensif.

Tabel 1. Sifat kimia tanah pada plot penelitian Pinang Pinang*

No	Sifat kimia tanah	Total	Kriteria**
1	pH H ₂ O	4,40	Masam
2	N (%)	4,70	sedang
3 [*]	P (ppm)	5,56	rendah
4	K (me/100 g)	0,27	rendah
5	Ca (me/100 g)	9,60	tinggi
6	Mg (me/100 g)	0,68	rendah
7	C/N	13,20	sedang

Sumber : * Hermansah, *et al*, 2002

4.2 Karakteristik Serasah Tumbuhan yang Didekomposisi

Bahan yang didekomposisi adalah daun serasah yang jatuh ke lantai hutan yang berada pada masing-masing subplot yang ada pada plot penelitian Pinang-Pinang yang dibedakan berdasarkan tingkat keragaman spesies. Karakteristik kadar hara bahan serasah yang digunakan pada masing-masing subplot dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik kadar hara bahan serasah daun tumbuhan yang didekomposisi.

Keragaman tumbuhan	N	P	K	Ca	Mg	C/N
	...(%)...					
Tinggi	1,413	1,043	0,722	1,623	1,938	28,52
Sedang	0,994	1,106	0,474	1,252	0,994	26,05
Rendah	0,865	1,152	0,577	1,162	1,182	34,49

*Sumber : Hermansah, 2009

Dari Tabel 2 terlihat bahwa kandungan N, K, Ca, Mg tertinggi terdapat pada jenis keragaman spesies tumbuhan tinggi yaitu masing-masing 0.419 %, 0.248 %, 0.371 %, 0.944 lebih tinggi dibandingkan dengan keragaman spesies tumbuhan sedang. Dan 0.548 %, 0.145 %, 0.461 %, 0.756 % lebih tinggi dari tingkat keragaman spesies tumbuhan rendah. Sedangkan kandungan P tertinggi terdapat pada keragaman spesies tumbuhan rendah . Pada keragaman spesies tumbuhan rendah memiliki nisbah C/N lebih tinggi yaitu 34,49 dibandingkan

dengan nisbah C/N pada keragaman spesies tumbuhan tinggi dan spesies tumbuhan sedang sebesar 28,52 dan 26,05.

Bahan serasah yang didekomposisi pada masing-masing subplot juga dianalisis kandungan ligninnya. Hasil analisis kandungan lignin serasah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar lignin serasah yang didekomposisi

Keragaman tumbuhan	Kadar lignin (%)
Tinggi	44,76
Sedang	44,23
Rendah	44,00

Dari Tabel 3 terlihat bahwa kadar lignin pada subplot dengan keragaman spesies tumbuhan tinggi 0,53 % dan 0,76 % lebih tinggi dari pada kadar lignin keragaman spesies sedang dan rendah. Kadar lignin yang paling rendah ditemukan pada subplot dengan keragaman spesies rendah. Tinggi rendahnya kandungan lignin yang terdapat pada serasah yang didekomposisi akan mempengaruhi proses dekomposisi yang berlangsung. Apabila kandungan lignin tinggi, maka proses dekomposisi akan berjalan lambat. Sedangkan apabila kandungan ligninnya rendah, maka proses dekomposisi berlangsung dengan cepat.

Alexander (1977) menyatakan bahwa sejak diketahui metoksil merupakan kelompok yang dominan didalam molekul lignin, menjadi hal yang tidak diduga saat diketahui bahwa metoksil dapat melakukan metabolisme. Metoksil lebih mudah dirombak melalui proses enzimatik. Selama proses dekomposisi lignin, terjadi penurunan metoksil. Kecepatan penurunan metoksil menunjukkan persentase lignin yang tersisa. Penurunan gugus metoksil selama dekomposisi lignin diiringi dengan peningkatan hidroksil di dalam lignin.

4.2 Penurunan Bobot Serasah Selama Proses Dekomposisi

Untuk mengetahui dinamika siklus unsur hara melalui akumulasi dan dekomposisi biomassa serasah maka telah dilakukan penelitian tentang fluktuasi perubahan bobot serasah selama 8 bulan proses dekomposisi. Setelah didekomposisi secara alami serasah daun tumbuhan yang jatuh pada lantai hutan

mengalami kehilangan bobot serasah. Kehilangan bobot serasah melalui dekomposisi beragam setiap subplot yang diteliti. Pada Gambar 3 disajikan fluktuasi perubahan bobot serasah yang didekomposisi pada tiga tingkat keragaman spesies tumbuhan dan jumlah populasi.

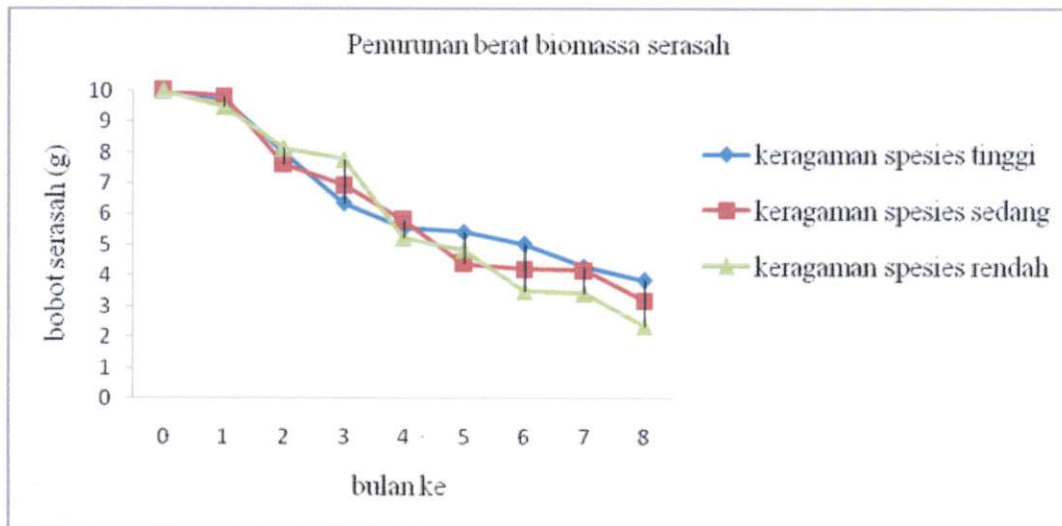
Perubahan bobot serasah pada awal dekomposisi lebih cepat dan menurun dengan waktu dekomposisi. Secara umum kehilangan bobot serasah dari setiap lokasi penelitian pada bulan pertama terlihat lebih lambat, kemudian pada bulan ke-2 terjadi penurunan yang cepat dan terus menurun mendekati konstan. Pada akhir masa dekomposisi masih tersisa bobot serasah. Dalam hal ini dapat dikemukakan bahwa selama 8 bulan dekomposisi serasah masih tersisa. Bobot serasah yang tersisa sebesar 3,8 g dari 10 g berat kering serasah pada sub plot dengan tingkat keragaman tumbuhan tinggi, 3,2 g dari 10 g berat kering serasah pada keragaman tumbuhan sedang, dan 2,3 g dari 10 g berat kering serasah pada keragaman tumbuhan yang rendah.

Persentase berat kering serasah yang tertinggal setelah didekomposisikan selama 8 bulan hampir 38 % untuk subplot yang penyebaran spesies tumbuhannya tinggi, 30 % untuk subplot yang penyebaran spesies tumbuhannya sedang dan 20 % untuk subplot yang penyebaran spesies tumbuhannya rendah.

Kehilangan bobot yang cepat ini disebabkan karena serasah dengan karbon sebagai penyusun utama jaringan daun dan bahan-bahan lain yang mudah dirombak seperti karbohidrat, protein, gula, dan lain-lain, begitu diletakkan di atas tanah akan langsung diserang oleh berbagai jasad yang ada di dalam tanah dan kemudian akan dibebaskan menjadi CO_2 . Pada awal terjadinya dekomposisi, bahan-bahan tersebut masih tersedia dalam jumlah yang banyak, sehingga aktifitas mikroorganisme untuk merombak lebih intensif. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sundarapardian (1999), bahwa tingkat hilangnya serasah lebih cepat terjadi pada awal-awal proses, kemudian lama kelamaan semakin menurun. Nuraini (1990) menjelaskan pula bahwa kehilangan bobot yang cepat disebabkan karena bahan organik yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk memperoleh energi dan penyusun sel mikroorganisme. Kehilangan bobot semakin lambat disebabkan karena sumber karbon dari bahan organik yang semakin berkurang.

Hobbie dan Vitousek (2000) menyatakan bahwa pada proses dekomposisi, berat serasah yang tersisa menurun dari waktu ke waktu.

Dari ketiga jenis keragaman spesies tumbuhan dapat dilihat bahwa kehilangan bobot serasah yang paling cepat kehilangannya terdapat pada tingkat keragaman tumbuhan rendah jika dibandingkan dengan tingkat keragaman tumbuhan tinggi dan sedang. Hal ini disebabkan karena pengaruh dari keragaman spesies tumbuhan. Pada keragaman tumbuhan rendah jenis bahan serasah yang didekomposisi tidak bervariasi sehingga proses pelapukannya cepat. Dan juga disebabkan oleh kandungan lignin yang rendah sehingga kehilangan bobot serasah lebih cepat. Sedangkan pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi dan sedang daunnya beragam yang jatuh ke lantai hutan dan berada di posisi lereng sehingga bisa menyebabkan proses dekomposisi lambat. Hal ini juga disebabkan karena kandungan ligninnya yang tinggi pada subplot dengan keragaman tinggi. Perubahan bobot kering serasah selama proses dekomposisi pada setiap tingkat keragaman spesies tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan berat biomassa serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi

4.3 Kecepatan Dekomposisi

Untuk melihat perbedaan kecepatan dekomposisi pada setiap sub plot sesuai dengan tingkat keragaman tumbuhan dapat dilihat dari nilai koefisien dekomposisi (k) (Tabel. 4) yang dianalisa dengan persamaan Olson $k = -\ln$

$(X/X_0) / t$, dimana X = berat sisa pada waktu t , dan X_0 = berat awal (Olson, 1963 *cit* Jamaludheen dan Kumar, 1998).

Tabel 4. Koefisien kecepatan dekomposisi pada beberapa tingkat keragaman spesies tumbuhan

Keragaman tumbuhan		Koefisien Kecepatan dekomposisi (k)
Tinggi	(n=3)	1,32
Sedang	(n=3)	1,52
Rendah	(n=3)	2,17

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa kecepatan dekomposisi tertinggi di temukan pada posisi sub plot dengan keragaman spesies rendah dengan nilai k 2,17 dan paling rendah di temukan pada sub plot dengan keragaman spesies yang tinggi dengan nilai k 1,32. Tingginya nilai k ini menandakan bahwa proses dekomposisi serasah lebih cepat dibandingkan dengan nilai k yang lebih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat keragaman tumbuhan yang tinggi pada plot penelitian ini. Pada keragaman spesies rendah jumlah serasah yang jatuh hampir seragam apabila dibandingkan dengan keragaman tinggi. Kemudian juga didukung oleh posisi subplot ini berada pada bagian dataran/kaki lereng sehingga kecepatan dekomposisi pada subplot ini tinggi. Hal ini sejalan dengan karakteristik serasah dimana, kadar lignin serasah lebih rendah pada subplot dengan keragaman spesies tumbuhan yang rendah yaitu 44,00 % daripada jenis keragaman tumbuhan yang tinggi 44,67 %. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa kadar lignin serasah mempengaruhi kecepatan dekomposisi serasah. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Hakim *et al.*, (1986) yang menyatakan bahwa lignin merupakan senyawa yang paling resisten sehingga sukar untuk didekomposisi. Hal ini berhubungan erat dengan kehilangan bobot serasah. Kehilangan bobot serasah cepat menandakan bahwa kecepatan dekomposisi cepat.

Selain dari pernyataan di atas, perbedaan kecepatan dekomposisi disebabkan karena berbedanya ukuran daun serasah dari jenis spesies serasah. Medina and Cuevas (1988 *cit* User, 1999) menyatakan bahwa SLA (*Specific Leaf Area*) mempunyai hubungan berbanding terbalik dengan kekerasan daun. Dapat diartikan bahwa biomassa serasah dengan SLA lebih tinggi akan lebih mudah didekomposisikan daripada biomassa serasah yang SLAny rendah.

Bahan organik juga mempengaruhi kecepatan dekomposisi. Semakin kecil ukuran bahan organik, maka akan semakin mudah mikroorganisme melakukan perombakan. Dzalzell, *et al.*, (1987 *cit* Ariani, 2003) menyatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel bahan organik semakin besar permukaan yang dapat diserang oleh mikroorganisme. Sebaliknya jika ukuran partikel terlalu besar, luas permukaan yang diserang mikroorganisme menjadi berkurang sehingga reaksi dan proses perombakan berjalan lambat.

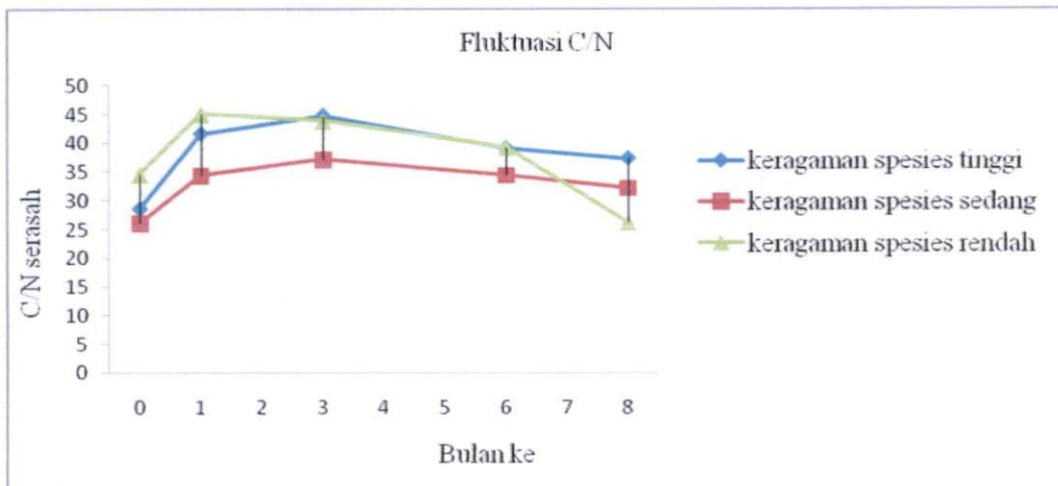
Produktivitas serasah hutan hujan tropis sangat tinggi dibandingkan dengan tipe ekosistem lain, sehingga penyediaan zat hara bagi tumbuhan sangat mendukung bagi peningkatan produktivitas. Hutan hujan tropis memiliki laju dekomposisi serasah paling cepat yakni sebesar 0,45 %/hari dibanding dengan tipe ekosistem lain, seperti padang rumput 0,30% hari, hutan oak 0,018 – 0,095 %/hari (Bonggers *et al* (1998). Dengan kondisi lingkungan mikro yang sangat kondusif, proses dekomposisi serasah pada hutan hujan tropis berlangsung cepat. Hal ini menunjukkan bahwa serasah yang jatuh dipermukaan tanah tidak akan lama tertimbun dalam lantai hutan tetapi dapat segera didekomposisi oleh mikroorganisme menjadi senyawa anorganik dan dapat segera diserap kembali oleh tumbuhan.

4.4 Perubahan Nisbah C/N Selama Dekomposisi .

Pada Gambar 4 terlihat bahwa C/N mengalami fluktuasi selama proses dekomposisi. Pada keragaman speies tinggi C/N mengalami peningkatan dari bulan pertama sampai bulan ke-3 dari proses dekomposisi, namun pada selanjutnya C/N menurun sampai akhir dekomposisi. Begitu juga pada keragaman spesies sedang terjadi peningkatan C/N dari awal dekomposisi sampai bulan ke-3 dan selanjutnya terjadi penurunan sampai akhir dekomposisi. Terjadinya peningkatan C/N disebabkan karena karena tumbuhan yang didekomposisi sangat beragam sehingga menyebabkan C/N meningkat. Sedangkan pada keragaman tumbuhan rendah C/N relatif menurun dari awal dekomposisi sampai akhir proses dekomposisi. Apabila dibandingkan dengan kondisi awal C/N mengalami peningkatan sampai bulan pertama dekomposisi yang dapat dilihat pada Tabel 2

dengan nilai 28,52 pada keragaman spesies tinggi, 26,05 pada keragaman spesies sedang dan 34,49 pada keragaman spesies rendah.

Menurunnya C/N dapat dicapai karena menurunnya bobot serasah akibat pembakaran karbon. Nuraini (1990) menyatakan penurunan nisbah C/N tersebut diakibatkan karena turunnya kadar C tanaman dan meningkatnya N secara relatif selama dekomposisi. Hal ini didukung oleh Alexander (1977) yang menjelaskan bahwa nisbah C/N bahan organik akan menurun dengan waktu dikarenakan lepasnya karbon, sedangkan N relatif meningkat. Mikroorganisme menggunakan unsur C untuk menyusun selnya dengan membebaskan CO_2 serta dihasilkan senyawa-senyawa lain sebagai hasil dekomposisi. Kebutuhan C diambil mikroorganisme dari bahan organik sehingga selama proses dekomposisi terjadi penurunan persentase C. Rao (1994) menyatakan bahwa nisbah C/N sangat ditentukan oleh banyaknya bahan organik yang dapat dengan cepat dimanfaatkan oleh mikroorganisme decomposer (perombak) yang dikandung oleh suatu bahan organik. Semakin banyak kandungan bahan organik yang dapat dimanfaatkan maka penurunan nisbah C/N juga semakin cepat. Kecepatan penurunan kandungan C ini dipengaruhi oleh kandungan oksigen (O_2) atau aerasi dan jenis bahan organik yang akan dirombak.



Gambar 4. Fluktuasi nisbah C/N serasah lantai hutan pada beberapa kondisikeragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.

Nisbah C/N merupakan salah satu peubah untuk mengetahui tingkat dekomposisi. Kecepatan dekomposisi dapat diamati dari penurunan nisbah C/N. Nisbah C/N selama proses dekomposisi ini dapat dijadikan acuan

keberlangsungan proses dekomposisi. Hakim *et al.*, (1986), menyatakan suatu dekomposisi bahan organik yang lanjut dicirikan oleh C/N yang rendah, sedangkan C/N yang tinggi menunjukkan dekomposisi belum lanjut.

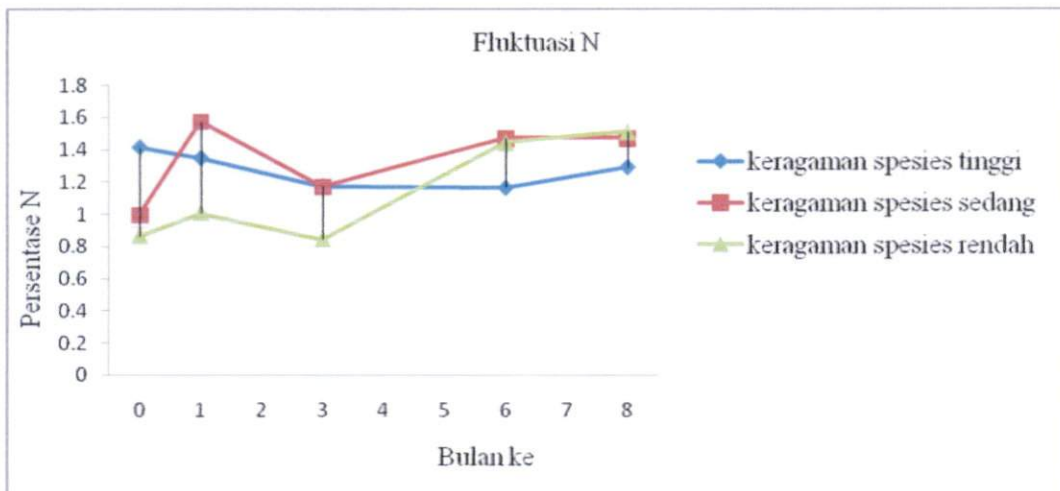
Faktor yang mempengaruhi aktivitas bakteri dalam penguraian bahan organik tumbuhan adalah jenis tumbuhan dan iklim. Faktor tumbuhan biasanya berbentuk sifat fisik dan kimia daun yang tercermin dalam perbandingan antara unsur karbon dan unsur nitrogen yang dinyatakan sebagai nisbah C/N (Thaiutsa dan Granger, 1979). Meningkatnya keanekaragaman bakteri mempengaruhi laju proses dekomposisi dan pola pelepasan unsur hara. Selama proses dekomposisi, kehilangan masa ditentukan oleh kandungan nitrogen dan nisbah C/N pada substrat (Handayani *et al.*, 1999). Nisbah C/N yang tinggi menunjukkan tingkat kesulitan substrat terdekomposisi. Menurut Bross *et al.*, (1995) rasio lignin/N merupakan indikator yang baik untuk mendeteksi laju kehilangan masa. Selain itu, lignin juga turut berpengaruh terhadap proses degradasi secara enzimatik pada karbohidrat dan protein (Mellilo *et al.*, 1982).

4.5 Fluktuasi Kadar Unsur Hara Serasah Selama Dekomposisi

4.5.1 Fluktuasi Nitrogen

Dinamika konsentrasi unsur hara N pada biomassa serasah lantai hutan selama proses dekomposisi dapat dilihat pada Gambar 5. Terjadinya hal tersebut, karena disebabkan oleh beragamnya spesies tumbuhan yang ada pada plot penelitian serta beragamnya kandungan unsur hara pada masing-masing spesies tanaman. Pada Gambar 5 terlihat bahwa konsentrasi N mengalami penurunan pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi sampai diakhir dekomposisi dari 1,35 % menjadi 1,29 %. Sedangkan pada keragaman tumbuhan sedang, pada awal dekomposisi konsentrasi N mengalami penurunan sampai bulan ke-3 dan kemudian terlihat peningkatan lagi sampai akhir dekomposisi. Dibandingkan pada awal proses dekomposisi konsentrasi N pada akhir dekomposisi terlihat menurun dari 1,57 % ke 1,47 %. Sebaliknya pada plot dengan keragaman tumbuhan rendah, pada awal dekomposisi konsentrasi N menurun sampai bulan ke-3 dan mengalami peningkatan konsentrasi N sampai akhir proses dekomposisi dengan nilai 1,01 % meningkat menjadi 1,51 %. Kandungan N serasah pada plot keragaman tumbuhan rendah ini di akhir pengamatan meningkat. Hal ini disebabkan karena adanya

penumpukan mikroorganisme dan akumulasi N yang terdapat di dalam serasah oleh mikroorganisme, karena selama proses perombakan, mikroorganisme membutuhkan unsur hara untuk perkembangannya yang memperoleh dari lingkungan sekitarnya. Dan terjadinya fluktuasi aktifitas mikroorganisme yang dapat merubah N-organik menjadi N-anorganik. Peningkatan konsentrasi N juga disebabkan karena beragamnya spesies yang didekomposisi dan beragamnya kandungan hara pada masing-masing spesies tumbuhan yang ada pada tiap tingkat keragaman spesies tumbuhan sehingga proses pembebasan N dari biomassa tersebut berbeda setiap waktu. Disamping itu juga disebabkan terjadinya proses mineralisasi yang membebaskan N sehingga N meningkat pada serasah yang terdekomposisi. Gaur (1982 *cit* Ariani, 2003) menambahkan bahwa menurunnya kadar karbon menyebabkan menyusutnya bahan serasah, sehingga konsentrasi N semakin meningkat.



Gambar 5. Fluktuasi perubahan konsentrasi N serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi

Apabila dibandingkan dengan bahan serasah yang belum didekomposisi (Tabel 2) terjadinya peningkatan konsentrasi N pada keragaman spesies sedang dan rendah 1 bulan pertama sedangkan pada keragaman spesies tinggi menurun. Dan pada bulan berikutnya sampai akhir dekomposisi konsentrasi N mengalami fluktuasi. Penurunan konsentrasi N pada bulan ke-1 sampai bulan ke-3 terlihat lebih tajam, hal ini disebabkan karena proses dekomposisi bahan organik pada awalnya lebih cepat karena aktifitas mikroorganisme lebih tinggi. Proses

dekomposisi pada bulan berikutnya N cenderung meningkat. Meningkatnya kadar N pada bahan yang didekomposisi disebabkan oleh terjadinya mineralisasi. Tidak konsistennya fluktuasi kadar N pada serasah yang didekomposisi disebabkan karena bahan yang didekomposisikan terdiri dari berbagai spesies tumbuhan sehingga proses dekomposisinya berbeda.

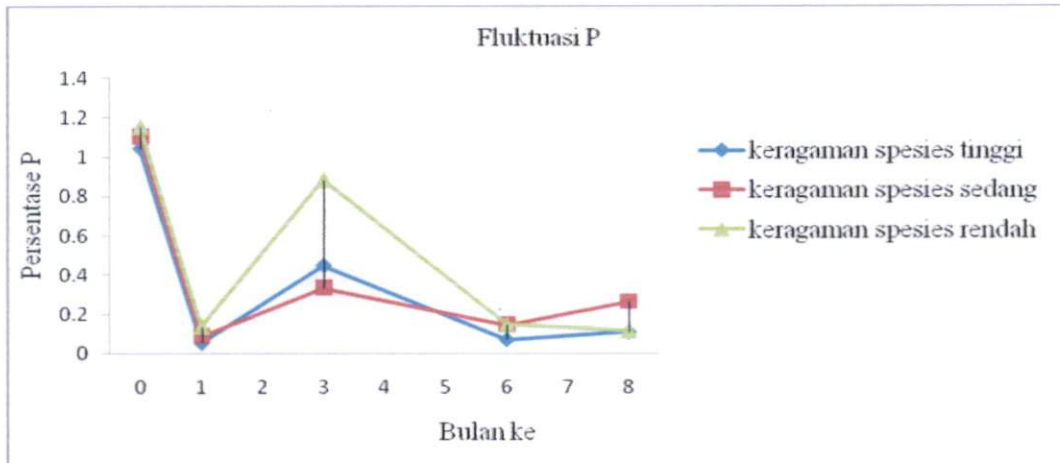
Soepardi (1983 *cit* Nuraini, 1990) menambahkan bahwa hasil mineralisasi N akan mengalami beberapa keadaan yang berbeda. Nitrogen-amino dapat menjadi isi sel mikroorganisme dan kompleks protein tanah. Nitrogen ammonium dapat diubah menjadi nitrit atau nitrat, diabsorpsi tanaman, dan digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan sumber N. Nitrogen nitrat dapat digunakan oleh mikroorganisme, digunakan oleh tanaman atau hilang bersama air drainase.

4.5.2 Fluktuasi Phosphor

Hasil analisa P serasah selama proses dekomposisi dapat dilihat pada Gambar 6. Dari Gambar 6 menunjukkan bahwa selama proses dekomposisi dari 1 bulan pertama hingga diakhir pengamatan konsentrasi P pada serasah daun di lantai hutan mengalami fluktuasi. Pada 1 bulan pertama dekomposisi konsentrasi P menurun dengan cepat. Namun terjadi peningkatan konsentrasi P sampai bulan ke-3 dari proses dekomposisi baik pada subplot dengan keragaman spesies tumbuhan tinggi, sedang, maupun rendah. Peningkatan konsentrasi P ini terjadi karena adanya penumpukan unsur P oleh mikroorganisme berupa polimer *nukleo protein*, *nukleid acid*, *inositol fosfat* dan *ester* lain. Juga disebabkan karena beragamnya bahan serasah yang didekomposisi, sehingga setiap bahan serasah mengalami pembebasan P yang berbeda. Seiring berjalannya waktu P menurun kembali sampai bulan ke-6 dan diakhir dekomposisi P serasah meningkat lagi namun peningkatannya tidak setajam pada bulan sebelumnya.

Pada akhir dekomposisi konsentrasi P meningkat lagi pada plot dengan keragaman tumbuhan tinggi dari 0,05 % menjadi 0,11 % dan pada keragaman tumbuhan sedang dari 0,09 % menjadi 0,26 % , sedangkan pada keragaman tumbuhan rendah konsentrasi P menurun apabila dibandingkan dengan dekomposisi awal dari 0,14 % menurun menjadi 0,11 %. Disini terlihat bahwa selama proses dekomposisi konsistennya fluktuasi kadar P pada bahan serasah

tidak terlihat dan bahkan pada akhir dekomposisi konsentrasi P kembali meningkat. Hal ini juga ditemukan oleh Users (1999) untuk tumbuhan daun tertentu seperti *Quercus argentata*, persentase P diakhir dekomposisi meningkat menjadi 150 % daripada konsentrasi awal setelah didekomposisi.



Gambar 6. Fluktuasi perubahan konsentrasi P serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.

Sumber P dalam tanah salah satunya adalah pengembalian unsur P melalui sisa-sisa tumbuhan dan bahan organik lain. Dalam tubuh tumbuhan P terdapat dalam bentuk P-organik, kemudian p-organik tersebut dimineralisasi menjadi P-anorganik yang tersedia bagi tumbuhan (Sutejo, 2002).

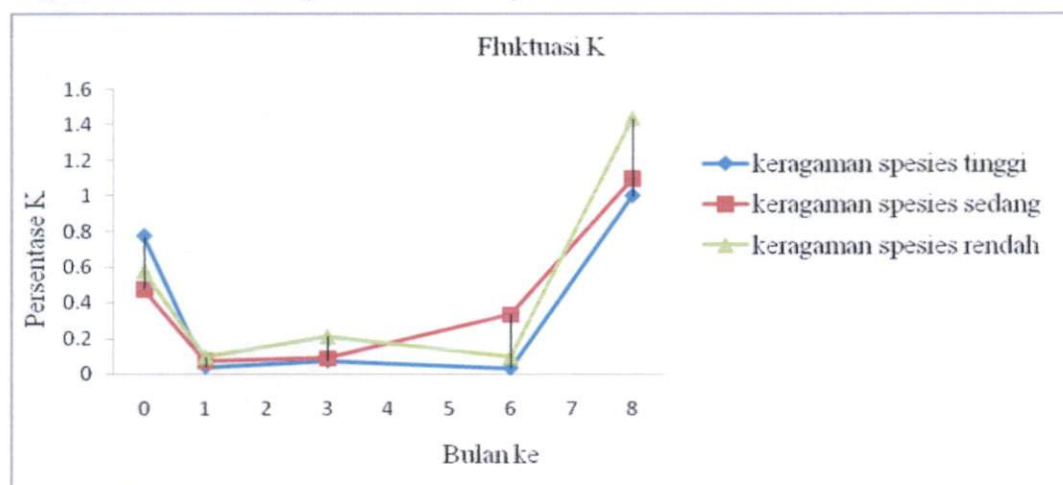
Unsur P merupakan komponen utama asam nukleat, dimana selama proses dekomposisi bahan organik menyumbangkan unsur P sehingga terjadi penurunan P pada sampel. Sebagian P pada tanah adalah P organik, dimana oleh jasad renik P organik dimineralisasi menjadi p anorganik baru dapat digunakan tanaman. Sumber dari P organik adalah fitin dan asam nukleat (Tate, 1987).

Kandungan unsur hara P yang terdapat pada serasah yang mengalami proses dekomposisi pada berbagai tingkat keragaman menunjukkan peningkatan dan penurunan dengan cepat. Terjadinya peningkatan kandungan unsur hara P disebabkan oleh adanya laju dekomposisi yang tinggi menyebabkan pelepasan unsur hara P lebih besar dari pada pelepasan P ke lingkungan. Penurunan kandungan unsur hara P pada serasah diperkirakan adanya unsur hara P yang dilepaskan ke lingkungan lebih besar dari pada pelepasan dari serasah daun yang mengalami proses dekomposisi selanjutnya. Penurunan kandungan unsur hara P

pada serasah setelah dekomposisi berlanjut disebabkan karena penggunaan fosfor sebagian sudah dilepaskan kelingkungan yang selanjutnya digunakan oleh tumbuhan yang digunakan untuk pertumbuhan. Steinke *et al*, (1983) menyatakan bahwa hilangnya kandungan unsur hara P pada serasah yang mengalami proses dekomposisi disebabkan karena proses pencucian.

4.5.3 Fluktuasi Kalium

Dari 8 bulan proses dekomposisi serasah daun di lantai hutan, maka didapatkan hasil analisis kandungan K pada bulan ke-1, ke-3, ke-6, ke-8 dapat dilihat pada Gambar 7. Dari Gambar 7 terlihat bahwa kandungan K pada biomassa serasah mengalami fluktuasi selama dekomposisi. Dibandingkan dengan kandungan K serasah sebelum didekomposisi (Tabel 2) terlihat pada bulan pertama dekomposisi mengalami penurunan dan selama proses dekomposisi terjadi fluktuasi K sampai akhir dekomposisi



Gambar 7. Fluktuasi perubahan konsentrasi K serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.

Pada Gambar 7 terlihat bahwa pada 1 bulan pertama dekomposisi konsentrasi K menurun pada setiap tingkat keragaman spesies tumbuhan. Dengan seiring berjalannya waktu konsentrasi K mengalami peningkatan pada bulan pertama sampai bulan ke-3 baik pada plot dengan keragaman tumbuhan tinggi, sedang maupun rendah. Namun terjadi penurunan bulan ke-6 pada plot dengan keragaman tumbuhan tinggi maupun rendah. Terjadinya penurunan ini disebabkan karena adanya proses leaching/pencucian K dari bahan serasah ke tanah. Diakhir

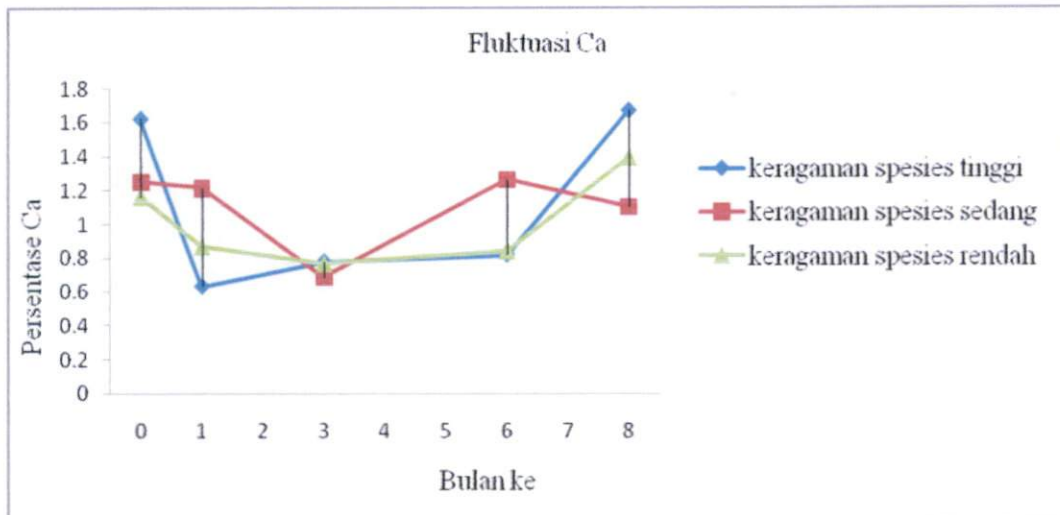
proses dekomposisi yaitu pada bulan ke-8 terjadi peningkatan konsentrasi K yang tajam dari 0,04 % meningkat menjadi 0,99 % pada keragaman spesies tinggi, 0,07 % meningkat menjadi 1,09 % pada keragaman spesies sedang. Sedangkan pada keragaman spesies rendah meningkat dari 0,09 % menjadi 1,43 %. Hal ini disebabkan karena bahan serasah yang didekomposisikan sangat beragam spesies tumbuhannya dan kandungan hara dari setiap jenis spesies tanaman juga beragam (Lampiran 5 dan 6).

Sehingga terjadinya akumulasi K oleh mikroorganisme di posisi tersebut yang digunakan sebagai sumber energi untuk mikroorganisme dalam melakukan perombakan. Alexander (1977) menyatakan bahwa mikroorganisme menggunakan unsur K sebagai pembentuk sel-sel baru, meskipun penggunaannya tidak sebanyak penggunaan karbon. Tingginya kadar K pada serasah juga disebabkan karena adanya penambahan unsur K dari kanopi tanaman yang tercuci ke bawah melalui air hujan (Smith, 1982).

Sama halnya dengan N dan P, salah satu sumber K dalam tanah adalah pengembalian K melalui sisa-sisa tumbuhan dan jasad renik. Unsur K yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan jasad renik merupakan K yang tersedia bagi tumbuhan (Sutejo, 2002). Alexander (1977) menyatakan bahwa sejumlah K dilepaskan selama proses dekomposisi, kira-kira $\frac{2}{3}$ dari total K jaringan tumbuhan tidak mempunyai ikatan yang kuat dan akan larut dalam air, jadi hanya sekitar $\frac{1}{3}$ dari jumlah total yang hilang dari jaringan tumbuhan akibat peranaan mikroorganisme yang tinggal pada tanah.

4.5.4 Fluktuasi Kalsium

Dekomposisi sisa-sisa tumbuhan merupakan sumber Ca dalam tanah (Sutejo, 2002). Pada Gambar 8 disajikan fluktuasi kandungan Ca pada serasah yang didekomposisi selama 8 bulan untuk bulan ke-1, ke-3, ke-6, ke-8. Dari Gambar 8 terlihat bahwa kandungan Ca pada biomassa serasah mengalami fluktuasi selama dekomposisi. Dibandingkan dengan kandungan Ca serasah sebelum didekomposisi (Tabel 2) terlihat pada bulan pertama dekomposisi mengalami penurunan dan selama proses dekomposisi terjadi fluktuasi Ca sampai akhir dekomposisi



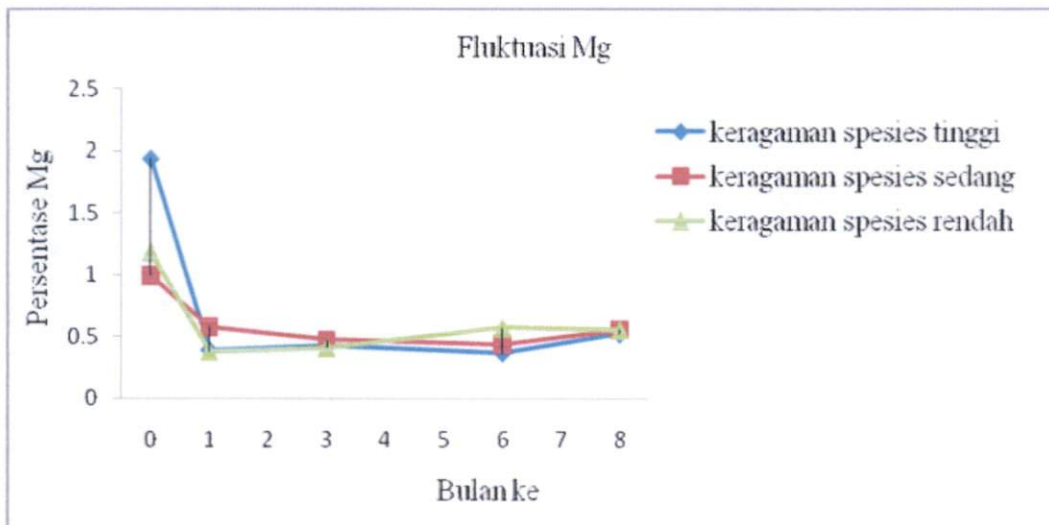
Gambar 8. Fluktuasi perubahan konsentrasi Ca serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.

Kandungan Ca pada serasah cenderung meningkat pada keragaman spesies tinggi sampai diakhir dekomposisi. Sedangkan pada keragaman spesies tumbuhan sedang kandungan Ca menurun sampai bulan ke-3, dengan berjalannya waktu Ca pada serasah meningkat dan diakhir dekomposisi Ca menurun lagi. Terjadinya peningkatan ini karena bahan serasah yang didekomposisi beragam dan kandungan hara Ca pada spesies tumbuhan dari masing-masing spesies juga sangat beragam sehingga menyebabkan serasah yang mengandung Ca belum terdekomposisi. Serasah yang terdekomposisi adalah serasah yang tidak mengandung Ca sehingga menyebabkan Ca meningkat.

Pada tingkat keragaman tumbuhan rendah, pada awal dekomposisi terjadi penurunan konsentrasi Ca yang lambat sampai bulan ke-3 dan bulan selanjutnya terjadi peningkatan Ca sampai akhir dekomposisi. Terjadinya peningkatan Ca ini juga disebabkan yang terdekomposisi lebih dulu adalah serasah daun yang mengandung senyawa lain yang mudah melapuk, sedang serasah daun yang mengandung senyawa Ca belum terdekomposisi karena adanya penumpukan mikroorganisme sehingga senyawa lain yang lebih cepat terdekomposisi. Ca pada serasah menurun menandakan adanya pelapukan, dan meningkatnya Ca menunjukkan adanya tambahan dari air hujan yang mengandung bahan debu (solid).

4.5.5 Fluktuasi Magnesium

Gambar 9 memperlihatkan pola perubahan kadar Mg selama 8 bulan proses dekomposisi yaitu pada bulan ke-1, ke-3, ke-6 dan ke-8. Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa konsentrasi Mg mengalami fluktuasi. Dibandingkan dengan serasah sebelum dekomposisi (Tabel 2) konsentrasi Mg menurun namun selama proses dekomposisi Mg mengalami fluktuasi sampai akhir dekomposisi. Terjadinya fluktuasi ini disebabkan bahwa pada plot penelitian ini memiliki keragaman spesies yang sangat beragam dan juga unsur hara yang dikandung dari masing-masing spesies tersebut juga beragam (Lampiran 5 dan 6). Pada awal proses dekomposisi keragaman spesies tinggi terjadi peningkatan konsentrasi Mg pada sampai bulan ke-3. Dan pada bulan selanjutnya terjadi penurunan konsentrasi Mg sampai pada bulan ke-6 dan pada akhir dekomposisi pada bulan ke-8 terjadi peningkatan konsentrasi Mg kembali. Terjadinya peningkatan Mg disebabkan karena serasah daun yang mengandung senyawa Mg belum terjadi proses dekomposisi atau pelapukan. Sedangkan yang terdekomposisi pada bulan tersebut adalah senyawa lain sehingga Mg meningkat. Dan juga disebabkan karena adanya akumulasi Mg dari lingkungan oleh mikroorganisme baik yang dapat dilihat dari serasah maupun dari hujan yang jatuh.



Gambar 9. Fluktuasi perubahan konsentrasi Mg serasah lantai hutan pada beberapa kondisi keragaman spesies tumbuhan selama 8 bulan proses dekomposisi.

Pada keragaman tumbuhan sedang Mg cenderung mengalami menurun, namun pada akhir dekomposisi terjadi peningkatan konsentrasi Mg. Sedangkan

pada tingkat keragaman tumbuhan rendah terjadinya peningkatan konsentrasi Mg pada awal dekomposisi sampai bulan terakhir proses dekomposisi. Peningkatan ini disebabkan karena serasah yang mengandung senyawa Mg belum terdekomposisi namun yang terdekomposisi adalah senyawa lain. Hal ini juga disebabkan karena adanya tambahan dari air hujan yang mengandung bahan debu atau partikel-partikel halus pada waktu proses dekomposisi berlangsung. Air hujan di Pinang-Pinang tidak hanya mengandung Ca tetapi juga Mg^{+2} .

Gani dan Munir (1995) menyatakan bahwa udara di sekitar Ulu Gadut mengandung partikel-partikel debu yang mengandung senyawa CaO dan MgO yang merupakan senyawa komponen penyusun semen. Gawer (1980 *cit* Yuafriza, 2001) menambahkan bahwa air hujan bukanlah air murni, tetapi mengandung Ca^{+2} , Mg^{+2} , Cl^{-} , NO^{-2} , NH_4^{+} . Kondisi ini juga berkontribusi terhadap perubahan kadar Mg pada serasah selama dekomposisi.

4.6 Potensi N, P, K, Ca, dan Mg yang Dilepaskan ke Sistem Tanah Melalui Proses Dekomposisi

Selama proses dekomposisi unsur-unsur yang terkandung dalam bahan organik akan terombak hingga terbentuk senyawa sederhana dan pada waktunya akan dibebaskan ke dalam tanah. Berdasarkan terjadinya proses dekomposisi, dengan hilangnya sebagian biomassa yang diakibatkan oleh aktifitas mikroorganisme dan perubahan kandungan hara dalam biomassa, maka dapat dikukuhkan bahwa sebagian biomas yang hilang melalui proses dekomposisi akan dikembalikan ke tanah dan sebagian dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Pada Tabel 5 disajikan hasil perhitungan potensi hara yang kembali ke tanah setelah dekomposisi.

Tabel 5. Potensi unsur hara yang dilepaskan ke sistem tanah melalui proses dekomposisi selama 8 bulan

Jenis keragaman tumbuhan	N	P	K	Ca	Mg
	...kg/ton biomassa...				
Tinggi	8,60	0,10	3,40	9,00	1,90
Sedang	11,00	0,10	2,80	8,60	4,00
Rendah	6,60	1,00	2,50	5,30	4,80

4.6.1. Potensi Nitrogen

Potensi N yang dilepaskan ke tanah adalah sebesar 8,60 kg N/ton biomassa pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi, 11,00 kg N/ton biomassa pada tingkat keragaman tumbuhan sedang dan 6,60 kg N/ton biomassa pada tingkat keragaman tumbuhan rendah.

Hal ini terjadi karena kandungan awal N dari spesies tingkat keragaman sedang lebih rendah daripada tingkat keragaman tumbuhan tinggi dan tingkat keragaman rendah sedangkan dekomposisi yang terjadi pada serasah tingkat keragaman sedang lebih cepat dari pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi dan tingkat keragaman rendah, sehingga mikroorganisme perombak pada serasah tingkat keragaman sedang mengimobilisasi N lebih banyak dari lingkungan sekitar sebagai sumber energi dan pembentuk sel. Selain itu juga disebabkan karena tingginya kandungan lignin serasah pada keragaman spesies tinggi, sehingga N serasah pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi menjadi tidak dibebaskan akibat N yang tidak bereaksi dengan lignin lebih banyak. Hakim *et al* (1986) menyatakan dekomposisi protein selain menghasilkan CO₂ dan air juga menghasilkan amida, asam amino, ammonium dan nitrat. Sebagian digunakan sebagai pembentuk tubuh jasad mikro, sebagian lagi dari N bereaksi dengan lignin dan senyawa resisten lainnya.

4.6.2. Potensi Fosfor

Potensi P yang dilepaskan ke tanah pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi sebesar 0,10 kg P/ton biomassa, pada tingkat keragaman tumbuhan sedang 0,10 kg P/ ton biomassa, dan pada tingkat keragaman tumbuhan rendah kadar P yang di lepaskan lebih besar apabila dibandingkan dengan tingkat keragaman tumbuhan tinggi dan keragaman tumbuhan sedang dengan nilai sebesar 1,00 kg P/ ton biomassa. Dibandingkan dengan unsur hara lainnya (N, K, Ca, Mg) P yang disumbangkan ke tanah melalui biomas serasah relatif rendah, namun hubungan yang nyata antara P yang disumbangkan melalui serasah dan P tanah ditemukan oleh Hermansah *et al* (2003).

4.6.3. Potensi Kalium

Total kadar K serasah yang terdapat dari serasah pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi, sedang maupun rendah mengalami peningkatan dari pengamatan

awal sampai pengamatan terakhir dari proses dekomposisi. Pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi meningkat dari kadar K awal sebesar 4 mg dalam 10 g berat kering, menjadi 38 mg setelah dekomposisi. Sedangkan pada tingkat keragaman tumbuhan sedang dengan kadar K awal 7 mg dalam 10 g berat kering setelah dekomposisi meingkat menjadi 35 mg. Dan pada tingkat keragaman tumbuhan rendah kadar K awal meningkat dari 9 mg dalam 10 g berat kering menjadi 34 mg.

Berdasarkan data tersebut maka setelah 8 bulan dekomposisi memiliki potensi yang dilepaskan ke tanah sebesar 3,40 kg K/ton biomassa pada keragaman tumbuhan tinggi, 2,80 kg K/ton biomassa pada keragaman tumbuhan sedang, dan 2,50 kg K/ton biomassa pada keragaman tumbuhan rendah.

4.6.4. Potensi Kalsium

Total kadar Ca serasah yang terkandung secara rata-rata dari serasah pada keragaman tumbuhan tinggi mengalami peningkatan dari pengamatan awal dan begitu juga dengan keragaman tumbuhan rendah juga mengalami peningkatan. Sedangkan pada keragaman tumbuhan sedang mengalami penurunan dari pengamatan awal. Hal ini menunjukkan bahwa adanya sumbangan Ca serasah ke dalam tanah dengan nilai awal 121 mg dalam 10 g menurun menjadi 35 mg . Jadi sumbangan Ca ke dalam tanah sebesar 8,60 kg Ca/ ton biomassa. Sedangkan pada keragaman tumbuhan tinggi potensi Ca yang di lepaskan ke tanah sebesar 9,00 kg Ca/ton biomassa dari 62 mg dalam 10 g berat kering meningkat menjadi 64 mg, dan potensi kadar Ca yang dilepaskan ke tanah pada tingkat keragaman tumbuhan rendah adalah sebesar 5,30 kg Ca/ton biomassa.

4.6.5. Potensi Magnesium

Total kadar Mg serasah pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi di akhir pengamatan secara umum mengalami penurunan. Rata-rata penurunan kandungan Mg serasah sebesar 39 mg menjadi 20 mg pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi dan tingkat keragaman tumbuhan sedang juga mengalami penurunan dari pengamatan awal sebesar 58 mg menjadi 18 mg, dan begitu juga pada keragaman tumbuhan rendah mengalami penurunan dari kadar Mg awal sebesar 37 mg menjadi 13 mg.

Berdasarkan data tersebut maka potensi Mg yang di lepaskan ke tanah selama proses dekomposisi sebesar 1,90 kg Mg/ton biomassa pada tingkat keragaman tumbuhan tinggi, 4,00 kg Mg/ton biomassa pada tingkat keragaman tumbuhan sedang dan 2,40 kg Mg/ton biomassa pada tingkat keragaman tumbuhan rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kehilangan bobot serasah dan kecepatan dekomposisi lebih cepat terjadi pada keragaman spesies rendah dan selanjutnya diiringi dengan keragaman spesies sedang dan tinggi dengan koefisien kecepatan dekomposisi (k) 2,17 untuk keragaman spesies rendah, 1,52 untuk keragaman spesies sedang dan 1,32 untuk keragaman spesies tinggi.
2. Potensi unsur hara yang dilepaskan kesistem tanah selama 8 bulan proses dekomposisi adalah sebagai berikut: dalam 1 ton berat kering serasah tumbuhan dengan keragaman spesies tinggi mempunyai potensi 8.60 kg N, 0.10 kg P, 3.40 kg K, 9.00 kg Ca, 1.90 kg Mg. Pada keragaman spesies sedang potensi yang dilepaskan 11.00 kg N, 0.10 kg P, 2.80 kg K, 8.60 kg Ca dan 4.00 kg Mg. sedangkan pada keragaman spesies rendah 6.60 kg N, 1.00 kg P, 2.50 kg K, 5.30 kg Ca, 4.80 kg Mg.

5.2 Saran

Untuk mengetahui dinamika unsur hara pada lantai hutan dalam suatu ekosistem, kajian dekomposisi bahan-bahan serasah sampai terdekomposisi secara sempurna perlu dilakukan. Sedangkan untuk menentukan dinamika biomas daun unsur hara yang dikandungnya, maka penelitian dinamika biomas lantai hutan pada keragaman tingkat kondisi serasah perlu dilakukan dalam rangka menentukan siklus unsur hara secara detail pada ekosistem hutan yang unik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aflizar. 2003. Sarasah dan Karakteristik fisika dan unsur hara dalam tanah hutan hujan topis superbasah di Pinang-Pinang. Tesis Pasca Sarjana Pertanian Universitas. Padang. 141 hal.
- Alexander, Z. 1977. Introduction to soil microbiology. Cornell University. New York. 466 p.
- Ariani, S. 2003. Peranan *Thricoderma harzianum* terhadap kecepatan dekomposisi berbagai sumber bahan organik dan kualitas kompos yang dihasilkannya. Skripsi Sarjana Pertanian Universitas Andalas. Padang. 50 hal.
- Baker III, T. T.; B. G. Lockaby; W. H. Gonner; C. E. Meier, J. A. Stanturf, and M. K. Burke, 2001. Litter leaf decomposition and nutrient dynamics in four southern forested flood plain communities. Soil . Sci. Soc. Am. J. 65 pp 1334 – 1347.
- Bohlen, P. J; P. M. Gruffman; C. T. Prisscoll; T. J. Fahey, and T. G. Siccama, 2001. Plant – soil – mikrobial interaction in a northern hardwood forest. Ecological Society of America. J. 84 (4). pp 965 – 978.
- Bonggers, F dan Streck , F.J. 1998. Architecture and Development of Rain Forest Trees: Response to Light. Dynamic of Tropical Communities. Blackwell Science. Oxford.
- Bross, E., M. A. Gold dan P. N. Nguyen. 1995. *Quality and Decomposition of Black Locust (Ronina pseudoacacia) and Alfalfa (Medicago sativa) Mulch for Temperate Alley Cropping Systems*. Agroforestry System. 29: 255 - 264
- Daniel, T., Jhon, W., Helms, A., Fredrik, S., and Baker. 1995. Prinsip-prinsip silvikultur.(Terjemahan dari Priciple of Silviculture). Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 411 hal.
- Ewusie, J. Y. 1990. Pengantar Ekologi Tropika. (Terjemahan dari Element of Tropical Ecology). Penerbit ITB. Bandung.
- Gani, Y dan W. Munir. 1995. Pengaruh debu PT. Semen Padang terhadap paru-paru ternak kambing di sekitarnya. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Lembaga Penelitian Universitas Andalas Press. Yogyakarta. 782 hal.
- Hakim, Nurhayati; M. Y. Nyakpa; A. M. Lubis; S. G. Nugroho; M. R Saul; M. A. Diha; G. B. Hong dan Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Handayani, I. P., P. Prawito dan P. Lestari. 1999. *Daya Suplai Nitrogen dan Fraksionasi Pool Carbon-Nitrogen Labil pada Lahan Kritis*. Laporan Kemajuan Riset Unggulan Terpadu VII Tahun I. Lipi - L Penelitian UNIB.
- Hardjowigeno, Sarwono. 2003. Ilmu tanah. Akademi presindo. Jakarta. 286 hal.

- Hermansah; T. Masunaga; D. Kubota; U. William; T. Wakatsuki. 1998. Nutritional characteristic of tree species in a tropical rain forest West Sumatera Nitrogen and Carbon status. Faculty of life and environment science. Simane University. Japan. 12 pp.
- _____. 2002. Nutrient Cycling in Relation to Tree Species Diversity and Soil Properties in Super of West Topical Rain Forest, West Sumatera, Indonesia. Kyoto University. Japan.
- _____. T. Masunaga, Wakatsuki, and Aflizar. 2003. Dinamics of litter Production and its Quality in Relation to Soil Chemical Properties in A Super Wet Tropical Rain Forest, west Sumatera, Indonesia. *Tropics* 12 (2). The Japan society of Tropical Ecology. Japan.
- _____.; Tsugiyuki Masunaga; Yulnafatmawita. 2009. Akumulasi dan Dekomposisi Biomas Serasah Lantai Hutan di Hutan hujan Tropik. Padang.
- Hobbie S.E. and P. M. Vitousek. 2000. Nutrient limitation of decomposition in Hawaian forest. *Ecological Society of America*. J.81 (7). Pp. 1867 – 1877
- Hotta; M, R. Tamin; M. 1984. Flora of Gunung gadut Area. Forest Ecologi and Flora of Gunung Gadut West Sumatera. Sumatera Nature Study. pp 10 -14.
- _____. 1986. Diversity and dynamics of Plant life in Sumatera, Part 2. 128 pp. Sumatera Nature Study (Botany), Kyoto University, Kyoto.
- _____. 1989. Diversity and Plant-Animal Interaction in Equatorial Rain Forest, 302 pp. Sumatera Nature Study (Botany). Kangoshima University, Kangoshima.
- Jamaludheen, V dan B. M. Kumar. 1998. Litter of multipurpose trees in kerala, India; variation in the amount, quality, decay rates and release of nutrients. *Journal of Forest Ecology and management*. India. 1 – 11 pp.
- Kuswanto, E. 2002. Makalah penagntar falsafah sains (PPS702). Program Pasca Sarjana (S3) IPB. Bogor. 12 hal.
- Masunaga T.; D. Kubota; M. Hotta; T. Wakatsuki. 1996. Nutritional characteristics of mineral elements in tree species of tropical rain forest, West Sumatera, indonesia. Shimane University. Japan. 315 – 328 pp.
- _____. 1997. Nutritional characteristics of mineral elements in tree species of tropical rain forest West Sumatera. *Soil Sci. Plant. Nutr* 44(3) pp 405 – 418.
- _____. 1998. Mineral composition of leawes and bark in aliminium accumulators in a tropical rain forest in Indonesia. Shimane University and Kagoshima University. Japan. 347 – 357 pp.

- Melillo, J. M., R. J. Naiman, J. P. Aber, dan A. E. Linkins. 1984. *Factor Controlling Mass Lose and N Dynamics of Plant Litter Decaying in Northern Stream*. Bull. Mar. science. 35: 341 - 356.
- Muljadi, D. 1983. Penuntun Analisa Tanaman. Buletin Teknik Pertanian IPB. Bogor. 47 hal.
- Nuraini, Y. 1990. Dekomposisi beberapa tanaman penutup tanah dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat tanah, serta pertumbuhan dan produksi jagung pada ultisol Lampung. [Thesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 104 hal.
- Olson, J. S. 1963. Energy storage and balance of producers and decomposers In ecological systems. Ecology 44, 323-346.
- Pusat Studi Lingkungan Hidup. 1984. Studi analisis dampak lingkungan PT. Semen Padang. Universitas Andalas. Padang. 201 hal.
- Pichcett, W. L and F. Richard. 1987. Properties and management of forest soils. John Willey and Sons Inc. United States of America. 63-94 pp
- Polunin, Nicholas. 1999. Pengantar Geografi tumbuhan dan beberapa ilmu serumpun. Gajah Mada University Press Yogyakarta. pp 275 - 286
- Rao, N. S. S. 1994. Biofertilizer in agriculture. Ox Ford and IBH Publishing Co. New Delhi. Bombay, Calcuta.
- Regina, S.; T. Tarazona, 2001. Nutient cycling in a natural beech frest and adjacent plated fine in northern spain. Institute of Chartered Foresters. pp 11 - 28.
- Sanchez, Pedro. A. 1992. Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika Jilid I. Penerbit ITB. Bandung.
- _____. 1993. Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika Jilid II. Penerbit ITB. Bandung.
- Saraswati, R. dan Sumarno. 2008. *Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian*. Iptek Tanaman Pangan. Hlm 41 - 58.
- Smith, OC. 1982. *Soil mikrobiologi a model of decomposition and nutriet cycling*. Crc Press Inc Bocabaron. Florida. 273 hal
- Soedarsono, Joedoro. 1981. Mikrobiologi tanah. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 140 hal.
- _____. 1982. Mikrobiologi tanah. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 105 hal.
- Spur, S. H dan Burton V. B. 1980. Forest ecology (third edition). Krieger Publishing Company. Florida. 687p.
- Steinke, T. D., G. Naidoo dan L. M. Charles. 1983. *Degradation of Mangrove Leaf Litter and Stein Tissues in Situ in Megeni Estuary*. South Africa. In Teas, H. J. (ed): Task For Vegetation Science. 8: 141 - 149.

- Sundarapandian S. M; P.S. Swamy. 1999. Litter production and litter decomposition of selected trees spesies in tropical forest at Kodayarin The Western Ghats India. Forest Ecologi and management 123 pp 231 – 244.
- Sutejo, Mulyadni. 2002. Pupuk dan cara pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Tate, Robert L. 1987. Soil organic matter biollgogical and ecological effect. 285 p.
- Thaiutsa, B., dan O. Granger. 1979. *Climate and Decomposition Rate of Tropical Forest Litter*. UNASYLVA. 31: 28 - 35.
- Trettin, C. C.; M. Davidland; M. F. Jurgented and R. Lea. 1996. organic matter decomposition following harvesting and site preparation of a forested wetland. Soil.Sci. Soc. Am. J. 65 pp 1994 – 2003.
- Users, W. 1999. Tree bark nutritional characteristic in tropical rain forest West Sumatera, Indonesia. Master Thesis. Shimane University. Japan. Pp 36 – 49.
- Vickery, M. L. 1984. Ecology of tropical plants. Pittman Press Limited. Great Britain.
- Vitousek, P. M. 1984. Litterfall, nutrient cycling, and nutrient limitation in tropical forest. Soil. Sci. Soc. Am. J. 65 (1) pp 285 – 298.
- Wakatsuki, T., A. Saidi, A. Rasyidin. 1986. Soil in topoquence of Gunung Gadut tropical rain forest, West Sumatera Asian Studies 24 (3) : 243 – 262 pp.
- Yoneda ; T, R. Tamin ; K. Ogino. 1984. Accumulation and decomposition of litter on the forest floor. Forest Ecologi and Flora of Gunung Gadut West Sumatera. Sumatera Nature study. Pp 38 – 48.
- Yuafriza. 2001. Ciri kimia dan kualitas air hujan serta pengaruhnya terhadap kation basa lapisan atas tanah pada lereng bawah Gunung Gadut. Skripsi Sarjana Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 50 hal.

Lampiran 1. Jadwal kegiatan penelitian Maret sampai November 2010

No	Nama kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tahap persiapan																																				
2	Pengambilan sampel serasah																																				
3	Pendekomposisi sampel serasah																																				
4	Pengambilan sampel yang telah didekomposisi																																				
5	Analisis serasah																																				
6	Penulisan progress dan skripsi																																				

Lampiran 2. Bahan yang digunakan untuk Analisis serasah di Laboratorium

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Aquadest	60 liter
2	Asam sulfat pekat	240 ml
3	Asam sulfat 5 N	100 ml
4	Asam borat 4 %	100 g
5	Asam sulfat 0,05 N	250 ml
6	Asam sulfat 0,15 N	500 ml
7	Asam askorbat 0,1 N	100 ml
8	Hydrogen peroksida 30 %	500 ml
9	Indicator Conway	1,32 g
10	Korborandum	60 butir
11	Larutan standar campuran dalam H ₂ SO ₄ 5 N	550 ml
12	Natrium Hidroksida 30 % (N tanaman)	750 g
13	Kalium antimonitartarat	0,42 g
14	Ammonium molibdat	3 g
15	Kertas saring	6 lembar

Lampiran 3. Alat yang Digunakan di Lapangan dan Laboratorium.

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Meteran	1 buah
2.	Parang	1 buah
3.	Kantong plastik + karet	1 kg
4.	Litterbag	200 unit
5.	Alat tulis	1 unit
6.	Alat destruksi	1 set
7.	Lemari asam	1 unit
8.	Penangas listrik	1 set
9.	Gelas ukur 50 ml	1 buah
10.	Erlemeyer 100 ml	10 buah
11.	Tissue	2 gulung
12.	Pipet tetes	2 buah
13.	Labu kjeldhal	15 buah
14.	Oven	1 set
15.	Timbangan analitik	1 set
16.	Tali	1 gulung
17.	Grinder	1 set
18.	Amplop	2 pak
19.	AAS	1 set
20.	Eksikator	1 set
21.	Pipet 10 ml	1 buah
22.	Buret	1 set
23.	Labu ukur 50 ml	10 buah
24.	Labu ukur 500 ml	1 buah
25.	Spectrophotometer	1 set
26.	Pompa vakum	1 set
27.	Gelas piala	5 buah
28.	Saringan gelas	2 buah
29.	Gelas pengaduk	1 buah
30.	Labu ukur 1 liter	1 buah
31.	Corong	6 buah
32.	Cawan porselen	8 buah
33.	Kuvet	2 buah
34.	Kertas saring	3 lembar
35.	Hotplate	1 set
36.	Kertas label	5 lembar
37.	Buku catatan	1 buah
38.	Alat destilasi	1 set
39.	Pisau	1 buah
40.	Furnace	1 unit

Lampiran 4. Prosedur Analisis Daun Tanaman di Laboratorium.

1. Pembuatan ekstrak tanaman (Muljadi, 1983)

Bahan : H_2SO_4 pekat, H_2O_2 30% dan batu didih karborandum

Cara kerja : Sebanyak 0,25 g sampel daun tanaman yang telah halus dimasukkan kedalam labu didih rata 50 ml, ditambah 2,5 ml H_2SO_4 pekat dan kira-kira 25 mg batu didih karborandum, lalu biarkan semalam untuk menghindari pembuihan yang berlebihan. Keesokan harinya dipanaskan selama 15 menit di atas penangas listrik, semula pada suhu rendah kemudian suhu dinaikkan sedikit demi sedikit hingga $\pm 150^\circ \text{C}$. Setelah kira-kira 30 menit ditambah 5 tetes hidrogenperoksida 30 % (H_2O_2 30%), dalam selang waktu 10 menit. Pemberian H_2O_2 dilakukan berulang-ulang hingga cairan dalam labu didih rata menjadi jernih. Selanjutnya dipanaskan pada suhu kira-kira 250°C , sampai cairan yang tertinggal $\pm 2,5$ ml. Reaksi yang mungkin timbul pada waktu pemberian hidrogenperoksida dapat dihindari dengan pendinginan labu di udara, sebelum penambahan H_2O_2 . Setelah didinginkan diencerkan dengan air suling sampai tanda garis, disaring dan saringan ditampung dengan Erlenmeyer 100 ml. Cairan ini dinamakan cairan destruksi pekat dari cairan ini ditetapkan Nitrogen. Cairan destruksi pekat dipipet ke dalam labu ukur 50 ml dan diencerkan dengan air suling hingga tanda garis. Cairan ini dinamakan cairan destruksi encer. Dari cairan ini ditetapkan P, K, Ca dan Mg.

2. Penetapan Nitrogen (N) Daun Tanaman (Muljadi., 1983)

Bahan : H_3BO_3 1 %, H_2SO_4 0,05 N, NaOH 30% , karborandum dan indikator conway.

Cara kerja : 20 ml cairan destruksi pekat dipipet kedalam labu didih. Ditambahkan satu sendok batu didih, diencerkan dengan air suling sampai 100 ml, ditambahkan 15 ml NaOH 30% dan segera dihubungkan dengan alat pendingin. Kemudian

disulingkan selama 10 menit setelah tetes pertama jatuh. Sulingan ditampung dengan erlemeyer 100 ml yang berisi 20 ml H_3BO_3 1% dan 3 tetes indikator conway. Lalu amoniak yang tersuling dititar dengan H_2SO_4 0,05 N sampai pada perubahan warna hijau ke merah. Dengan cara yang sama ditetapkan blanko.

Perhitungan :

$$\text{N total (\%)} = \frac{\text{ml H}_2\text{SO}_4 (\text{contoh} - \text{blanko}) \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 14 \times 100 \times \text{KKA}}{\text{mg berat contoh (100 mg)}}$$

3 .Penetapan Fosfor (P) Daun Tanaman (Muljadi, 1983)

Bahan : Pereaksi campuran (asam sulfat 5 N, ammonium molibdat 4%, larutan kalium antimoniltartrat, dan asam askorbat 0,1 N).

Cara kerja : Pipet cairan destuksi encer sebanyak 5 ml dan masukkan kedalam tabung erlemeyer 50 ml. untuk penetapan deret standar P, dipipet masing-masing 5 ml deret standard P ke dalam erlemeyer 50 ml. Deret standard yang mengandung 0 ppm P yang digunakan untuk menyetel titik 100% T pada kolorimeter. Ditambahkan 20 ml campuran pereaksi P dan dikocok. Setelah 15 menit diukur dengan kolorimeter filter 693 mμ dan kuvet 1 cm. Deret standard P digunakan sebagai pembanding P dan sampel. Mula-mula diukur deret standard P kemudian baru contoh. T (Transmittance) dibaca pada kolorimeter.

Perhitungan :

$$\% \text{ P} = 0,2 \text{ ppm P dari kurva setelah koreksi blanko} \times \text{KKA}$$

$$\text{Serapan P} = \% \text{ P} \times \text{berat kering tanaman (Kg/petak)}$$

4. Penetapan K

Bahan : Deret standar campuran dalam H_2SO_4 0,15 N.

Cara kerja : Kadar K diukur dari cairan destruksi encer pada flamefotometer dengan deret standar campuran K sebagai pembanding.

Hitung konsentrasi unsur (ppm) dengan rumus:

$\% K = 0,2 \text{ ppm}$ dari kurva x KKA

5. Penetapan Ca

Bahan : Deret standar campuran Ca mengandung 0; 2,5; 5; 10; 15; 20; 25 ppm Ca.

Cara kerja : Dari cairan destruksi encer ditetapkan kadar Ca. Kalsium diukur dengan AAS dengan deret standar campuran sebagai pembanding. Mula-mula diukur deret standar kemudian baru contoh.

Hitung konsentrasi unsur (ppm) dengan rumus:

$\% Ca = 0,2 \text{ ppm Ca}$ dari kurva x KKA

6. Penetapan Mg

Bahan : Deret standar campuran Mg mengandung 0; 2,5; 5; 10; 15; 20; 25 ppm Mg.

Cara kerja : Dari cairan destruksi encer ditetapkan kadar Mg. Magnesium diukur dengan AAS dengan deret standar campuran sebagai pembanding. Mula-mula diukur deret standar kemudian baru contoh.

Hitung konsentrasi unsur (ppm) dengan rumus :

$\% Mg = 0,2 \text{ ppm Mg}$ dari kurva x KKA

7. Penetapan C-Organik Daun Tanaman dengan metoda pengabuan kering (Muljadi, 1983).

Bahan : sampel serasah

Cara kerja : Sebanyak 5 g sampel yang telah dikering anginkan, di ovenkan selama 48 jam pada suhu 65°C untuk menguapkan kadar air. Kemudian ditimbang beratnya (X g) dan dimasukkan ke dalam furnace selama 4 jam pada suhu 500°C untuk diabukan. Setelah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 1 jam, kemudian ditimbang beratnya (Y g).

Perhitungan :

Abu = (berat cawan + abu) – berat cawan

$$\% \text{ Abu} = \frac{\text{Abu}}{x} \times 100$$

$$\% \text{ Bahan Organik} = (100 - \% \text{ abu})$$

$$\% \text{ C-Organik} = \frac{\text{Bahan Organik}}{1,724} \times \text{KKA}$$

8. Penetapan Kadar Lignin

Cara kerja : 1 g serbuk serat di timbang dan dikeringkan pada suhu 105° C selama 3 jam. Setelah didinginkan dalam eksikator sampel ditimbang lagi dan dikeringkan sampai berat konstan. Dari proses tersebut dapat ditentukan kadar air. Sampel lainnya sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam wadah ekstraksi, ditutup dengan kapas (rapat) dan diekstraksi dengan etanol dan hexane selama 6 jam (1:1). Dengan bantuan pompa vakum maka larutan dipisahkan dari sampel dan benzen yang masih tersisa dan dicuci 50 ml etanol murni. Sampel dipisahkan secara kualitatif ke dalam gelas piala dan degan 400 ml air panas disiram, ditaruh di atas penganas air selama 3 jam. Sampel selanjutnya disaring dengan saringan gelas, dicucidengan 100 ml air panas kemudian dengan 50 ml dan dibiarkan dari udara. Smapel dimasukkan ke dalam gelas piala kecil dengan hati-hati sambil diaduk ditambahkan 15 ml H₂SO₄ 72% (suhu 12-15 °C). Aduk sempurna paling kurang 1 menit. Sampel dipindahkan ke dalam elmenyer 1 liter, diaduk dengan gelas pengaduk (suhu 18-20° C). sampel dipindahkan ke dalam elmenyer yang lain dengan bantuan 560 ml Aquades sehingga konsentrasi menjadi ± 3 % elmenyer dihubungkan dengan pendingin lalu dimasak selama 4 jam. Setelah itu dibiarkan mengedap lalu disaring melalui gelas penyaring (terlebih dahulu ditimbang dalam gelas timbang), cuci dengan 500 ml air panas sehingga bebas asam, keringkan selama 2 jam pada suhu 105° C, dinginkan dalam eksikator dan

timbangkan dalam gelas timbang. Pengeringan dilanjutkan hingga berat konstan. Kadar Lignin dihitung berdasarkan berat sisa (bagian yang tertinggal setelah perlakuan hidrolisa terhadap berat kering serat yang tidak di ekstraksi).

$$\text{Kadar Lignin} = A/B \times 100 \%$$

Di mana:

A = Berat bagian yang tinggal setelah proses hidrolisa

B = Berat kering serat yang tidak diekstraksi

9. Penetapan Kadar Air

Sampel daun segar ditimbang lalu dioven dan ditimbang lagi berat keringnya kemudian ditentukan berat keringnya.

$$KA (\%) = \frac{\text{Berat segar} - \text{Berat kering}}{\text{Berat kering}} \times 100 \%$$

Lampiran 5. Keragaman spesies tumbuhan pada subplot yang diamati.

Jenis Keragaman	Plot	No	Family	Genus	Spesies
Tinggi	34	172	Tiliaceae	Grewia	florida
		173	Moraceae	Cleistanthus	glandulosus
		174	Fagaceae	Lithocarpus	cyclopphorus
		175	Sapotaceae	Ganua	motleyana
		176	Anacardiaceae	Swintonia	schwenkii
		177	Anacardiaceae	Swintonia	schwenkii
		178	Burseraceae	Canarium	n
		179	Euphorbiaceae	Macaranga	Hypoleuca
		805	Euphorbiaceae		
	99	584	Styracaceae	Styrax	Serrulatum
		585	Moraceae		
		586	Sapotaceae	Palaquium	n
		587	Sapotaceae	Palaquium	n
		588	Myrtaceae		
		589	Fagaceae	Lithocarpus	n
		590	Myrtaceae		
		591	Moraceae	Ficus	n
		592	Meliaceae	Sandoricum	Koetjape
		593	Icaceae	Gomphandra	Javanica
		594	n	n	n
		595	n	n	n
	107	629	Ebenaceae	Diospyros	Diepenhorstii
		630	Theaeae	Schima	Waliichii
		631	Meliaceae	Aglaia	Argentea
		632	Meliaceae	Chisocheton	Macranthus
		633	Sapindaceae	Mischocarpus	Sundaicus
		634	Annonaceae	n	n
		635	Meliaceae	n	n
		862	Sapindaceae	n	n
		927	n	n	n
Sedang	20	85	Sterculiaceae	Sterculia	Cuspidate
		86	Melastomateae		
		87	Sapotaceae	Palaquium	Hexandrum
		88	n	n	n
		89	Guttiferaeae	Callophyllum	Soulattri
		90	Dioterocarpeae	Hopea	dryobalanoides
		91	Thymelaeaceae	Gonystylus	Forbesii
		905	n		
	23	101	Meliaceae	n	n
		102	n	n	n
		103	n	n	n
		104	Cornaceae	Mastixia	Trichotoma
		105	Myrieae	Horsfieldia	Subglobosa
		106	Dipterocarpeae		
		107	n	n	n
		675	Apocynaceae	Willughbeia	Apiculata

Jenis Keragaman	Plot	No	Family	Genus	Spesies
	25	118	Annonaceae	n	n
		119	Sapindaceae	Nephelium	Mutabile
		120	Sapotaceae	Palaquium	n
		121	Burseraceae		
		122	Sapindaceae		
		123	Myrtaceae	Eugenia	n
		124	N	n	n
		125	Cornaceae	Mastixia	Trichotoma
Rendah	49	273	Thymelaeaceae		
		274	Bombacaceae		
		275	Euphorbiaceae	Macaranga	Pruinosa
		276	Fagaceae		
		277	Verbenaceae		
		278	Styracaceae	Styrax	paralleloneurum
	78	454	Moraceae	Ficus	n
		455	Annonaceae		
		456	Melastomateae	Memecylon	n
	93	551	Dipterocarpaceae	Parashorea	Lucida
		552	N	n	n
		553	Icacinaceae	Gomphandra	Javanica
		554	N	n	n

Lampiran 6. Karakteristik kandungan unsur hara tanaman sampel plot Pinang-Pinang

Jenis keragaman	Plot	No	Family	Genus	Spesies	(ppm)	(%)		
						P	K	Ca	Mg
Tinggi	34	172	Tiliaceae	Grewia	florida	18.8	0.349	2.189	0.013
		173	Moraceae	Cleistanthus	glandulosus	259.6	0.597	3.181	0.056
		174	Fagaceae	Lithocarpus	cyclophorus	50.8	0.336	2.573	0.077
		175	Sapotaceae	Ganua	motleyana	20.8	0.487	3.725	0.027
		176	Anacardiaceae	Swintonia	schwenkii	18.8	0.193	2.787	0.081
		177	Anacardiaceae	Swintonia	schwenkii	89.3	0.148	2.395	0.174
		178	Burseraceae	Canarium	n	18.8	0.373	1.915	0.066
		179	Euphorbiaceae	Macaranga	hypoleuca	18.8	0.165	3.554	0.084
		805	Euphorbiaceae			-	-	-	-
	99	584	Styracaceae	Styrax	serrulatum	18.8	0.21	3.28	0.096
		585	Moraceae			-	-	-	-
		586	Sapotaceae	Palaquium	n	18.8	0.577	2.964	0.075
		587	Sapotaceae	Palaquium	n	74.3	0.418	2.627	0.058
		588	Myrtaceae			-	-	-	-
		589	Fagaceae	Lithocarpus	n	124.4	0.352	2.032	0.131
		590	Myrtaceae			-	-	-	-
		591	Moraceae	Ficus	n	144.0	0.601	1.257	0.107
		592	Meliaceae	Sandoricum	Koetjape	68.5	0.606	1.375	0.169
		593	Icaceae	Gomphandra	Javanica	181.3	0.573	1.104	0.019
		594	n	n	n	-	-	-	-
		595	n	n	n	80.1	0.42	2.852	0.067
	107	629	Ebenaceae	Diospyros	diepenhorstii	181.1	0.519	1.973	0.094
		630	Theaeaceae	Schima	Waliichii	67.6	0.116	1.607	0.071
		631	Meliaceae	Aglaia	Argentea	283.7	0.684	2.103	0.471
		632	Meliaceae	Chisocheton	macranthus	299.1	0.687	3.181	0.128
		633	Sapindaceae	Mischocarpus	sundaicus	242.3	0.567	1.347	0.019
		634	Annonaceae	n	n	-	-	-	-
		635	Meliaceae	n	n	-	-	-	-
		862	Sapindaceae	n	n	-	-	-	-
		927	n	n	n	-	-	-	-
Sedang	20	85	Sterculiaceae	Sterculia	cuspidata	91.2	0.482	3.119	0.112
		86	Melastomateae						
		87	Sapotaceae	Palaquium	hexandrum	76.8	0.417	2.888	0.08
		88	n	n	n	18.8	0.109	3.82	0.169
		89	Guttiferae	Callophyllum	Soulattri	18.8	0.006	0.976	0.007
		90	Dieterocarpeae	Hopea	dryobalanoides	18.8	0.066	1.809	0.019
		91	Thymelaeaceae	Gonystylus	Forbesii	34.8	0.371	2.048	0.082
		905	n						
	23	101	Meliaceae	n	n	18.8	0.313	2.228	0.069
		102	n	n	n	49.4	0.571	1.982	0.215
		103	n	n	n	-	-	-	-
		104	Cornaceae	Mastixia	trichotoma	68.5	0.222	1.787	0.049
		105	Myriaceae	Horsfieldia	subglobosa	18.8	0.428	3.605	0.093

Jenis keragam an	Plot	No	Family	Genus	Species	(ppm)	(%)		
						P	K	Ca	Mg
		106	Dipterocardeae			-	-	-	-
		107	n	n	n	-	-	-	-
		675	Apocynaceae	willughbeia	Apiculata	457.1	0.546	2.483	0.212
		118	Annonaceae	n	n	18.8	0.162	3.087	0.045
	25	119	Sapindaceae	Nephelium	Mutabile	217.0	0.182	3.582	0.063
		120	Sapotaceae	Palaquium	n	43.8	0.324	2.157	0.044
		121	Burseraceae			-	-	-	-
		122	Sapindaceae			-	-	-	-
		123	Myrtaceae	Eugenia	n	135.0	0.057	3.481	0.075
		124	n	n	n	-	-	-	-
		125	Cornaceae	Mastixia	trichotoma	40.2	0.195	4.728	0.013
Rendah	49	273	Thymelaeaceae			-	-	-	-
		274	Bombacaceae			-	-	-	-
		275	Euphorbiaceae	Macaranga	Pruinosa	107.3	0.374	3.074	0.136
		276	Fagaceae			-	-	-	-
		277	Verbenaceae			-	-	-	-
		278	Styracaceae	Styrax	paralleloneurum	238.0	0.395	1.738	0.037
	78	454	Moraceae	Ficus	n	235.0	0.943	6.252	0.17
		455	Annonaceae			-	-	-	-
		456	Melastomateae	Memecylon	n	247.5	0.519	3.927	0.247
	93	551	Dipterocardeae	Parashorea	Lucida	600.1	0.202	3.649	0.014
		552	n	n	n	-	-	-	-
		553	Icacinaceae	Gomphandra	Javanica	18.8	0.514	4.037	0.108
		554	n	n	n	277.2	0.192	5.373	0.111

Lampiran 7. Data Curah Hujan Gunung Gadut Padang Januari sampai Desember
Bulan Curah hujan (mm)

	1998	1999	2010
Januari	385	570	315,2
Februari	200	460	406,8
Maret	320	290	452,8
April	240	200	170
Mei	260	180	442,6
Juni	570	280	465,2
Juli	440	180	359,6
Agustus	820	180	258,2
September	820	440	421,8
Oktober	545	790	436,4
November	535	790	544
Desember	730	400	236,2
Total	5865	4760	4508,8

Sumber : Hermansah *et al.*, 2003

